



Tome trente-cinquième N° 1-9 Janvier-Décembre 1944

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle

de l'Afrique du Nord

Fondée le 27 Mai 1909

SOMMAIRE

Procès-verbal de la séance du 8 janvier 1944	5
J. FELDMANN. — Une nouvelle espèce de <i>Cystoseira</i> (Fucales, Sargassacées) des côtes d'Algérie	7
Procès-verbal de la séance du 12 février 1944	11
J. FELDMANN. — Sur une Méliolacée (Ascomycètes, Erysiphales) vivant associée à une Cyanophycée	13
H. ROQUES. — Sur un traitement curatif du typhus exanthématique par la Scille fraîche (<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker) ..	17
Procès-verbal de la séance du 11 mars 1944	19
G. VALDEYRON. — Observations sur la morphologie florale du figuier (<i>Ficus carica</i>) L.	20
Procès-verbal de la séance du 8 avril 1944	27
H. ROQUES. — Etude de la pigmentogénèse : Pigments rouges de la Scille maritime (<i>Urginea maritima</i> Baker)	29
R. KEHL. — Etude de quelques problèmes d'Endocrinologie génitale chez un Batracien Anoure (Discoglósse) et certains Reptiles du Sud Algérien. Unité des processus hormonaux dans le domaine sexuel chez les Vertébrés	31
Procès verbal de la Séance du 13 mai 1944	39
J. et G. FELDMANN. — Sur les cellules sécrétrices à Mucilage de certains <i>Halymenia</i> (Rhodophycées)	41
Procès-verbal de la séance du 10 juin 1944	47
P. FONT-QUER. — Un Saule hybride inédit	48

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

FACULTÉ DES SCIENCES D'ALGER

ALGER
IMPRIMERIE MINERVA
5, rue Clauzel, 5

1944

G. FELDMANN. — Révision du genre <i>Botryocladia</i> Kylin (Rhodophycées, Rhodymeniales)	49
J. MIÈGE. — Variations et anomalies rencontrées chez le cotonnier	62
J. MIÈGE. — Mutations de cotonniers	78
A. CUÉNOD. — Hypothèse et Théorie du Phyllome, seconde note	86
A. CUÉNOD. — Quelques remarques sur la Phyllotaxie des Géraniacées	94
Procès-verbal de la séance du 8 juillet 1944	101
Procès-verbal de la séance du 18 novembre 1944	101
L. FAUREL et J. FELDMANN. — Sur la présence du genre <i>Chrysosplenium</i> en Afrique du Nord	103
Procès-verbal de la séance du 9 décembre 1944	109
R. SCHNELL. — L'Action de l'homme sur la végétation dans la région des Monts Nimba et du Massif des Dans (Afrique Occidentale française)	111
F. BERNARD. — Répartition des Fourmis en Afrique du Nord ..	117
F. BERNARD. — Notes sur l'écologie des Fourmis en forêt de Mamora (Maroc)	125
J. MIÈGE. — Mutation de bourgeon chez le cotonnier	141
Table des Matières du Tome XXXV	144

AVIS IMPORTANTS

La Société tient ses séances le deuxième samedi de chaque mois, à 17 heures, à l'Amphithéâtre B de la Faculté des Sciences.

Le trésorier rappelle à ses collègues que les cotisations doivent lui être payées ou lui être envoyées sans frais, dans le premier trimestre de l'année (Règlement, art. 8).

La cotisation pour les membres habitant la France et les Colonies françaises est fixée à 50 francs par la décision du Conseil du 13 mars 1943.

Le montant de la cotisation doit être adressé :

A M. A. LEOUFFRE, trésorier de la Soc. d'Hist. Nat. de l'Afrique du Nord, Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences, Alger.

ou bien au compte de chèques postaux :

Sté d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord — M. A. Léouffre, trésorier, Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences, Alger, C/C 155.59.

Toutes les communications relatives à la publication du Bulletin, les manuscrits, les demandes d'admission et, en général, tout ce qui concerne l'administration de la Société, doivent être adressés à M. Jean FELDMANN, secrétaire général, Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences, Alger.

Tous les versements de fonds et de cotisations, les demandes d'abonnement ou d'achat de publications doivent être adressées à M. A. LEOUFFRE, trésorier, Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences, Alger.

A toute lettre nécessitant une réponse, prière de joindre un timbre algérien ou un coupon-réponse intercolonial.

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle

de l'Afrique du Nord

Article 20 des Statuts du Règlement. — *Les opinions émises dans le BULLETIN sont entièrement propres à leurs auteurs. La Société n'entend aucunement en assumer la responsabilité.*

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

Fondée le 27 Mai 1909

TOME TRENTE-CINQUIÈME

ANNÉE 1944

Siège de la Société :
FACULTÉ DES SCIENCES D'ALGER



ALGER
IMPRIMERIE MINERVA
5, rue Clauzel

1944

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

SEANCE DU 8 JANVIER 1944

Présidence de M. le Dr R. MAIRE, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Communications

Au nom de Mme G. FELDMANN et au sien, M. J. FELDMANN expose les résultats de leurs recherches sur le mode de développement des spores et la formation de la fronde chez le *Spyridia filamentosa*.

M. le Docteur H. FOLEY présente un spécimen femelle d'un Hémiptère Homoptère de la famille des Membracides, *Acanthophyes tassili* de Bergevin, recueilli le 27 novembre dernier, sous un *Acacia* aux environs de Rhât, dans l'oued Tamezaket, par le Dr MICHAL.

L'espèce a été décrite par E. DE BERGEVIN (ce Bulletin, 23, 2, février 1932, p. 28) dans les récoltes faites par M. DE PEYERIMHOFF, au cours de la mission du Hoggar de 1928, dans le Tassili oriental.

Les insectes de la famille des Membracides, arboricoles, tropicaux, sont caractérisés par leur dimorphisme sexuel et par les protubérances du pronotum, affectant souvent des formes très singulières. Dans

l'espèce présentée, ces « oreilles cornues » n'existent que chez la ♀, le pronotum du ♂ étant complètement inerme.

M. le Dr MAIRE présente quelques plantes rares de la Flore de l'Afrique du Nord vivantes et fleuries : *Ranunculus asiaticus* L. var. *intermedius* Pamp., de Cyrénaïque, un des ancêtres spontanés des Renoncules horticoles ; *Romulea Apollinis* Maire, de Cyrénaïque ; *Narcissus Bulbocodium* L. ssp. *tananicus* Maire et ssp. *albidus* Maire, du Maroc ; *N. pachybolbus* Dur., d'Oran ; *Androcymbium gramineum* (Cav.) Mc Bride var. *palaestinum* (Boiss.) Maire, de Cyrénaïque.

Une nouvelle espèce de *Cystoseira*

(Fucales, Sargassacées)

des côtes d'Algérie

par Jean FELDMANN

Les Fucales sont représentées, sur les côtes méditerranéennes de l'Afrique du Nord par deux genres de Sargassacées : *Sargassum* et *Cystoseira* dont les espèces, par leur grande taille, leur abondance et leur pérennité jouent un rôle prépondérant dans la caractérisation des divers groupements végétaux marins, rôle que l'on pourrait comparer à celui des arbres dans la végétation terrestre.

Malgré cela, ces algues sont restées longtemps mal connues et les *Sargassum* méditerranéens nécessiteraient encore une révision attentive avant de pouvoir être déterminés avec certitude.

Grâce aux recherches de SAUVAGEAU (1), les *Cystoseira*, dont la détermination était pratiquement impossible du fait des nombreuses confusions dont ils avaient été l'objet de la part des anciens auteurs, sont maintenant d'une étude plus facile. Ce genre renferme un grand nombre d'espèces dans la Méditerranée où certaines sont largement répandues sur toutes les côtes de cette mer, tandis que d'autres sont localisées dans des régions plus restreintes.

Rien que sur les côtes d'Algérie et de Tunisie, on compte 16 espèces de *Cystoseira* (2) dont deux sont endémiques. L'une, localisée sur les côtes nord d'Algérie et de Tunisie (*Cystoseira sedoides* (Desf.) C. Ag.) est connue de Cherchell au Cap Serrat. L'autre (*Cystoseira Schiffneri* Hamel C. *acanthophora* Schiffner non Della Chiaje), découverte plus récemment aux environs de Sfax se retrouve, sur la côte orientale de Tunisie, depuis les îles Kerkennah jusqu'à Djerba.

Au cours d'une exploration de la flore marine de la région de Bougie, j'ai recueilli, en mai 1939, au Cap Carbon, des échantillons d'un *Cystoseira* qui me paraît constituer une espèce nouvelle bien caractérisée et dont voici la diagnose :

Cystoseira algeriensis nov. sp.

Frons nec caespitosa nec vesiculifera usque ad 25 cm. alta, ambitu rotundata, in vivo viridi-iridescens, cryptis piliferis in ramis et foliis praedita.

(1) SAUVAGEAU (C.). A propos des *Cystoseira* de Banyuls et de Guéthary. *Bull. de la Stat. biol. d'Arcachon*. T. XIV, p. 133-556, 1912.

(2) Cf. HAMEL (G). *Phéophycées de France*. 1 vol. 432 p., X pl., Paris 1931-1933.

Caulis trunciformis, disco expanso irregulari substrato affixa, usque ad 10 cm. alta, simplex aul parce ramosa, apice nudo, e ramis haud exserto, tophulis ovoideis laevibus, 7×5 mm. dense obsita.

Rami primarii e tophulis orti. Inferiores primum compressi mox foliacei, 2 mm. lati, nervo medio percusi, dein, ut superiores, cylindricei et spinas subulatas, simplices aut saepe geminatas, distantes, gerentes.

Rami secundarii conformes et spinosi.

Conceptacula hermaphrodita, sparsa, ad basim foliorum orta.

Habitat in Mari Mediterraneo, in scrobiculis sat profundis ad oras Algeriae, prope Saldas (Bougie) et Caesaream Mauretaniae (Cherchell). Mense maio fertilis.

Le *Cystoseira algeriensis* appartient au groupe des espèces feuillées non cespiteuses, à tige tophuleuse dans lequel, SAUVAGEAU (loc. cit.) place les espèces suivantes : *C. elegans* Sauv., *C. adriatica* Sauv., *C. spinosa* Sauv., *C. Montagnei* Mont., *C. opuntioïdes* Bory, *C. platyclada* Sauv., *C. mauretanica* Sauv., *C. granulata* Grev. et *C. concatenata* C. Ag.

Les individus bien développés de *C. algeriensis*, de contour arrondi, atteignent 20-25 cm. de haut. La plante vivante présente une belle iridescence vert émeraude. Elle est pourvue de cryptes pilifères nombreuses sur les rameaux et sur les feuilles. Aucun des individus que j'ai examinés n'était pourvu d'aérocystes.

La tige, tronconiforme, assez épaisse, généralement simple ou pourvue de deux ou trois ramifications, est fixée aux rochers par un large disque à contours irréguliers. Elle atteint 10 cm. de haut. Son sommet nu et lisse n'est pas saillant. Immédiatement au-dessous du sommet, la tige est garnie de tophules rapprochés, ovoïdes, lisses, de couleur brun-jaune clair puis devenant plus foncé et mesurant, à l'état adulte 7 mm. de long et 5 mm. de diamètre. De ces tophules naissent des rameaux primaires : Les inférieurs d'abord comprimés puis nettement foliacés atteignent 2 mm. de large ; ils sont parcourus à ce niveau par une nervure médiane et présentent une ramification pennée dans un plan ; à l'extrémité ils deviennent, ainsi que les rameaux primaires supérieurs, arrondis et pourvus d'épines subulées, simples ou parfois géminées plus ou moins espacées mesurant en moyenne 3-4 mm. de long. Les rameaux de second et de troisième ordre, nés des rameaux primaires sont également couverts d'épines.

Les conceptacles ne sont pas groupés en réceptacles bien définis mais épars à la base de feuilles renflées de l'extrémité des rameaux primaires et secondaires. Les conceptacles sont hermaphrodites, renfermant à la fois des oogones et des anthéridies.

Parmi les *Cystoseira* tophuleux, c'est du *Cystoseira spinosa* Sauv. que le *C. algeriensis* se rapproche le plus. Il s'en distingue toutefois nettement par ses rameaux et ses feuilles plus grêles, le sommet lisse de sa tige et par ses tophules non épineux. De plus les rameaux primaires inférieurs foliacés ne se rencontrent qu'exceptionnellement chez le *C. spinosa*. Le *C. algeriensis* rappelle également le *C. elegans* Sauv. dont

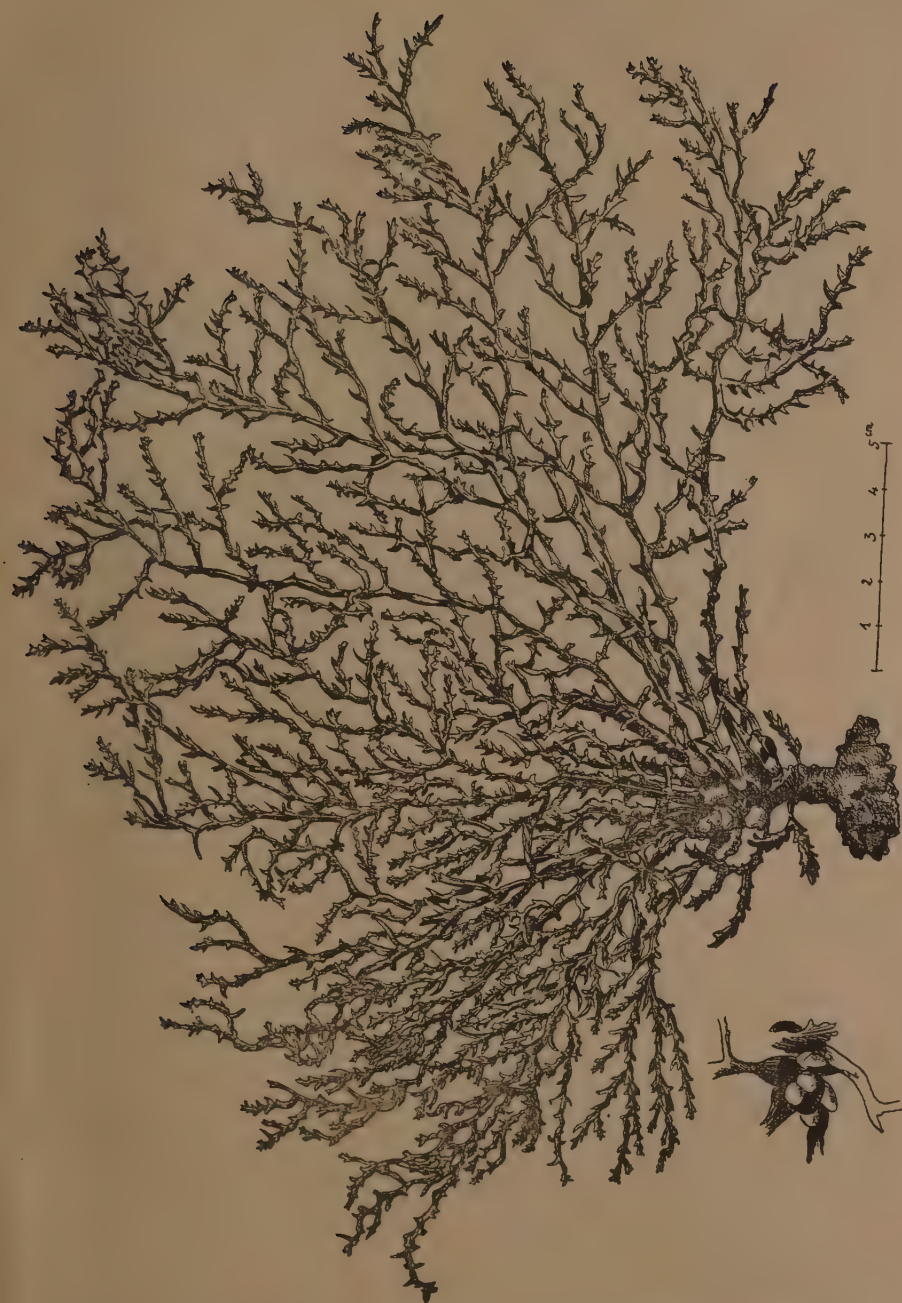


Fig. 1. — *Cystoseira algeriensis* J. Feldm. nov. sp. — Un individu de petite taille, A gauche, en bas. sommet d'une tige montrant l'origine des rameaux (NELLY PATÉ del.).

il a un peu le port, mais il s'en distingue par sa tige plus longue à sommet non épineux et par la présence de rameaux primaires foliacés qui font défaut chez cette espèce. S'il se rapproche des *Cystoseira opuntoides*, *concatenata*, etc... par ses tophules lisses, tous ses autres caractères l'en éloignent considérablement. La présence de rameaux primaires foliacés et ses conceptacles non groupés en réceptacles le distinguent nettement du *C. granulata* Grev.

On pourrait également rapprocher le *C. algeriensis* du *C. Sauvageauiana* Hamel (*C. selaginoides* Valiante non alior. sensu Sauvageau) dont une variété (var. *polyoedematis* (Sauv.) est pourvue de tophules, mais cette espèce diffère nettement du *C. algeriensis* par l'absence de rameaux foliacés et par ses tiges à sommet épaissi, épineux et longuement saillant.

Le *Cystoseira algeriensis* vit dans les cuvettes profondes, en communication avec la mer, des rochers battus dans les stations un peu ombragées. Je l'ai récolté dans ces conditions en mai 1939 aux Salines, sur le flanc W du Cap Carbon près de Bougie. Antérieurement je l'avais également récolté en 1930 aux environs de Cherchell, au Cap Rouge, dans les mêmes conditions. Il est donc probablement assez répandu sur les côtes d'Algérie.

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

SEANCE DU 12 FEVRIER 1944

Présidence de M. le Dr R. MAIRE, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Nécrologie. — Le président a le profond regret de faire part à la Société du décès de M. J. DE SAINT-LAURENT, survenu le 8 février 1944.

Présentations. — M. J. BARBIER, commissaire de la Marine, Direction de l'Intendance maritime, Oran (*Entomologie, Coléoptères*), présenté par MM. P. DE PEYERIMHOFF et J. FELDMANN.

M. G. VALDEYRON, chef de travaux au Service botanique de Tunisie, Ariana, Tunis, présenté par MM. R. MAIRE et J. MIÈGE.

Dons à la Société. — Le président, au nom de la Société, adresse ses plus vifs remerciements à M. Y. OULIVIER qui a fait à la Société un don de 50 francs et à un membre anonyme qui, renouvelant son geste des années précédentes, a fait un don de 100 francs.

Communications

M. J. FELDMANN entretient la Société d'une Erysiphale nouvelle (*Di-*

merina cyanophila) vivant sur les stipes de *Phoenix canariensis*, associée à une Cyanophycée et dépose sur le bureau une note à ce sujet.

M. ROQUES signale la présence d'acide formique dans les bulbes de Scille.

M. le Dr MAIRE. — **Sur la fructification du *Cupressus Dupreziana* A. Camus du Tassili-n-Ajjer.** — Ce Cyprès, le Tarout des indigènes, n'est plus représenté que par un très petit nombre d'individus, et, bien qu'il donne des cônes en abondance, on n'avait jusqu'ici observé aucune graine contenant un embryon. Il y avait lieu de penser que la formation de graines viables ne se produisait que dans des périodes exceptionnellement humides. Cette hypothèse vient d'être confirmée : l'année 1943 ayant bénéficié de pluies abondantes, nous avons trouvé dans un lot de graines transmis par M. LAURIOL quelques graines contenant un embryon, et le lieutenant D'ESTIENNE nous a remis un jeune semis de Tarout récolté par lui au bord d'une guelta un peu en aval d'un peuplement de ces Cyprès.

M. le Dr MAIRE. — **Sur la Flore du Mont Greboun (Aïr septentrional).** — M. CONRAD KILIAN, au cours de son exploration du Mont Greboun, a bien voulu nous récolter toutes les plantes qu'il y a rencontrées. L'étude de ces récoltes montre que le Mont Greboun présente une Flore hoggarienne appauvrie, à peu près dépourvue d'éléments soudanais autre que celui qui pénètre au Hoggar. Le Mont Greboun fait donc encore partie, au point de vue botanique, du Sahara central, alors que les parties plus méridionales de l'Aïr appartiennent indiscutablement au Sahara méridional.

M. le Dr MAIRE présente des spécimens de racines de *Glycyrrhiza foetida* Desf. de Mascara et du Gharb, et fait remarquer qu'il y a là deux races biologiques distinctes, la plante algérienne ayant une racine jaune intérieurement et un goût prononcé de réglisse, tandis que la plante marocaine a la racine blanchâtre intérieurement, avec un goût de douce-amère peu sucré.

Sur une Méliolacée (Ascomycètes, Erysiphales) vivant associée à une Cyanophycée

par Jean FELDMANN

Le stipe du *Phoenix canariensis* Chab., fréquemment cultivé à Alger, porte souvent une végétation épiphyte assez variée.

La composition de la florule épiphyte des Palmiers a été étudiée, pour les Spermatophytes, par BATTANDIER, MAIRE et TRABUT (1914). Les Cryptogames, par contre, n'ont pas été étudiés jusqu'ici, à ma connaissance. Ils mériteraient pourtant de l'être, car beaucoup d'entre eux trouvent sur les stipes de *Phoenix* un substratum favorable à leur développement. Même les stipes de Palmiers vivant dans des conditions apparemment défavorables, et sur lesquels la végétation cryptogamique paraît nulle, supportent néanmoins quelques espèces. Il est bien rare, par exemple, de n'y pas rencontrer les minuscules périthèces noirs de l'*Amphisphaeria Phoenicis* Pat., espèce découverte en Tunisie par PATOILLARD (1892) sur la base pourrie des pétioles de Dattier et qui semble n'avoir pas été signalée depuis en Afrique du Nord, bien qu'elle soit extrêmement fréquente à Alger même.

Dans les stations humides et ombragées, telles que la cour de la Bibliothèque de l'Université d'Alger par exemple, la végétation cryptogamique des stipes de *Phoenix* devient luxuriante. De nombreuses espèces trouvent sur le support spongieux, humide et peu putrescible que constituent les stipes et les bases de pétioles du *Phoenix canariensis* un substratum de choix où elles prospèrent. On observe alors des mousses, des champignons, des algues variées (Chlorophycées, Diatomées). Les Cyanophycées sont particulièrement abondantes, représentées par des *Aphanocapsa*, des *Phormidium* et surtout par une Scytonémacée aérienne : l'*Hassalia byssoidea* (Hass.) Bornet et Flahault, qui prospère sur ce support et recouvre parfois d'un tapis velouté d'un vert sombre le stipe entier des *Phoenix*.



En examinant au microscope des filaments d'*Hassalia byssoidea*, j'ai observé fréquemment, en hiver, des filaments mycéliens, minces, incolores cloisonnés et ramifiés, circulant sur la gaine des trichomes d'*Hassalia* et étroitement appliqués sur elle sans la perforer. Ces filaments mycéliens produisent des périthèces sphériques, dépourvus d'ouverture, présentant les caractères d'une Erysiphale (Périssporiale) du genre *Dimerina* Theissen dont ils me paraissent constituer une espèce nouvelle que je propose de nommer *Dimerina cyanophila* et dont voici la diagnose :

Dimerina cyanophila nov. sp.

Mycelium tenue, ramosum, hyalinum, ad filamenta *Hassaliae byssoideae* adpressum.

Perithecia sphaerica, luteo-brunnea, astoma, glabra, 70-90 μ diam, parietibus sat tenuibus, pseudoparenchymaticis, cellulis polyedricis, 5-6 μ latis, constitutis, ascos plures, aparaphysatos, continentes.

Asci oblongo-cylindracei, 40-45 μ longi, 12 μ lati, membrana 1-2 μ crassa, 8 (saepe autem 6-7) ascosporas 1-2 seriatas continentes.

Ascosporae ovoideae, 13-16 μ longae, hyalinae, tenuiter tunicatae, laeves, bicellulares : cellulae longitudine subaequantur, superior brevior et magis rotundata, usque ad 5-6 μ diam., inferior magis attenuata, usque ad 4 μ lata, utraque 1-2 guttulata.

Ad stipites *Phoenixis canariensis*, inter filamenta *Hassaliae byssoideae* ut videtur symbiotice crescens. Icosii (Alger), *Africae borealis*.

Les périthèces du *Dimerina cyanophila* se présentent sous l'aspect de corps sphériques d'un brun jaunâtre assez clair, mesurant 70-90 μ de diamètre. La paroi du périthèce, relativement mince, présente une structure pseudoparenchymateuse et est formée de cellules polyédriques, à membranes épaissies, mesurant 5-6 μ de large. Cette enveloppe permet de voir, par transparence, un bouquet d'asques, non mêlés de paraphyses. Ces asques, oblongs-cylindriques, mesurent 40-45 μ de long et 12 μ dans leur plus grande largeur, leur paroi, relativement épaisse, mesure 1-2 μ . Les asques renferment généralement 8 ascospores (parfois 6 à 7 seulement) disposés sur un ou deux rangs.

Les ascospores, bicellulaires, sont ovoïdes, hyalines, à membrane mince et lisse ; elles mesurent 13-16 μ de long. Les deux cellules qui les composent, de longueur sensiblement égale, sont de forme différente l'une de l'autre : la supérieure, plus courte et plus arrondie, atteint 5-6 μ de diamètre, l'inférieure, plus étroite et plus atténuée, mesure 4 μ dans sa partie la plus large. Chacune des cellules des spores renferment une à deux gouttelettes lipidiques réfringentes.

Comme on le voit par cette description, ce champignon se rattache, par son périthèce entièrement clos, à l'ordre des Erysiphales, plus connu sous le nom de Périsporiales (cf. E. A. BESSEY, 1935). Dans cet ordre, il s'éloigne des Erysiphacées par ses périthèces dépourvus d'appendices, ses asques allongés et ses spores bicellulaires. C'est donc parmi les Méliolacées (Périsporiacées) qu'il doit être placé.

Chez les Méliolacées, le mycélium, vivant en général à la surface des feuilles de Phanérogames, est coloré en brun alors que celui du *D. cyanophila* est incolore, ce qui tient, sans doute, à son mode de vie particulier.

Dans la famille des Méliolacées, ce champignon paraît pouvoir se rapporter au genre *Dimerina*, créé par F. THEISEN (1912) et qui renferme surtout des espèces tropicales, vivant à la surface des feuilles vivantes. Par ses caractères : dimensions et forme des périthèces et des ascos-

pores, ainsi que par son habitat particulier, le *Dimerina* décrit ci-dessus, ne paraît correspondre à aucune des espèces décrites jusqu'ici.

**

Le fait que le *Dimerina cyanophila* vit associé à une Cyanophycée permet de se demander si cette association ne doit pas être considérée comme un lichen.

J'ai déjà insisté à plusieurs reprises (1937, 1939) sur l'absence de critère précis permettant de dire si une association algo-fongique doit être considérée ou non comme un lichen. S'il n'y a pas d'ambiguïté pour certaines formes très spécialisées telles que les *Cladonia* par exemple, la question de savoir si de telles associations constituent réellement des lichens devient presque impossible à résoudre dans le cas de certaines de ces associations où l'algue, appartenant au groupe des Cyanophycées, joue un rôle prépondérant dans l'association, comme chez les *Ephebe*, les *Dictyonema*, etc...

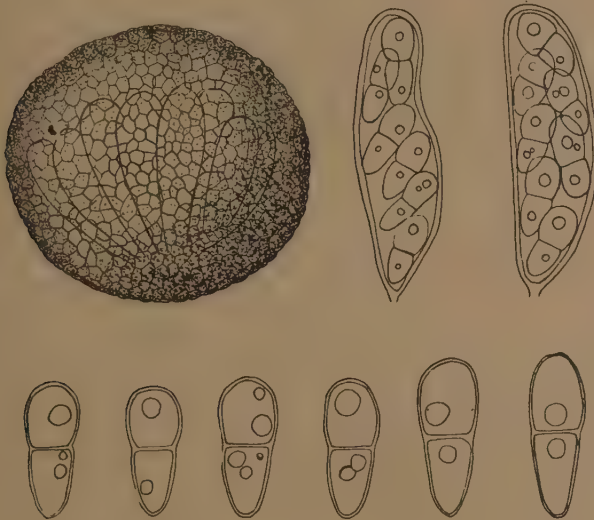


Fig. 1. — *Dimerina cyanophila* J. Feldm., nov. sp. Un périthèce ($\times 500$), deux asques ($\times 969$) et six ascospores ($\times 1.460$).

En ce qui concerne l'association *Dimerina-Hassalia*, si l'observation directe ne permet pas de constater quel bénéfice l'algue peut retirer de l'association, il paraît toutefois certain que l'*Hassalia byssoidea* ne souffre pas de la présence du *Dimerina*.

La disposition du mycelium du *Dimerina* à la surface des gaines de l'*Hassalia* est exactement la même que celle que l'on observe chez de nombreux lichens dont les gonidies sont constituées par des Cyanophycées. Cette disposition rappelle tout-à-fait, par exemple, celle des hyphes

du lichen *Stereocaulon ramulosum* Sw. dans ses céphalodies, telle qu'elle a été figurée par E. BORNET dans son mémoire classique (1873, pl. 12, fig. 1-3). Dans ce lichen, les rapports des hyphes du champignon avec les filaments d'un *Scytonema* sont exactement les mêmes que ceux que l'on observe dans le cas de l'association *Dimerina-Hassalia*. Les figures de BORNET (fig. 2 et 3 en particulier) pourraient même être utilisées sans modification sensible, pour illustrer les rapports des hyphes du *Dimerina* avec les filaments d'*Hassalia byssoidea*.

Bien que l'on ne connaisse pas jusqu'ici de lichen dont le champignon appartienne à l'ordre des Erysiphales, ce n'est certainement pas une raison pour ne pas considérer une telle association comme un lichen.

Si les lichénologues éprouvent quelque répugnance à l'inscrire dans le groupe qui fait l'objet de leurs études, on peut tout au moins la considérer comme un de ces hémilichens (Halbflechten) comparable en tout point à certains de ceux décrits par ZUKAL (1891).

En résumé, la découverte du *Dimerina cyanophila* fournit un nouvel exemple d'association d'un champignon et d'une algue dont la nature lichénique, discutable aux yeux de certains, prouve une nouvelle fois combien le groupe des lichens est artificiel et de distinction arbitraire. Sa suppression s'impose d'une classification naturelle des végétaux, en intégrant, dans les divers ordres de champignons, les espèces vivant en symbiose avec des algues ; ce caractère biologique n'étant pas suffisant pour éloigner les espèces symbiotes des formes simplement saprophytes ou parasites.

Bibliographie

BATTANDIER (J. A.), MAIRE (R.) et TRABUT (L.). — Rapport sur les herborisations de la Société pendant la session d'Alger. *Bull. de la Soc. Bot. de France*. T. 61, 1914.

BESSEY (E. A.). — A text-book of Mycology. *Philadelphia*, 1935.

BORNET (E.). — Recherches sur les gonidies des Lichens. *Ann. Sc. nat., Botanique*, 5^e ser., T. XVIII, 1873.

FELDMANN (J.). — Sur les gonidies de quelques *Arthopyrenia* marins. *Rev. bryol. et lichénol.* T. X., p. 64-73, 1937.

FELDMANN (J.). — Le *Blodgettia confervoides* Harv. est-il un lichen ? *Rev. bryol. et lichénol.* T. XI, p. 155-163, 1939.

PATOUILLARD (N.). — Énumération des champignons observés en Tunisie. *Exploration scientifique de la Tunisie*, Paris, Imprimerie Nationale, 1892.

THEISSEN (F.). — Zur Revision der Gattung *Dimerosporium*. *Beihefte zum Bot. Centralbl.* Bd XXIX, *Zweite Abteil*, p. 45-73, 1912.

THEISSEN (F.) und SYDOW (H.). — Synoptische Tafeln. *Ann. Mycol.* Vol XV, p. 389-491, fig. 1-38, 1917.

ZUKAL (H.). Halbflechten. *Flora*, t. 74, p. 92-107, 1891.

Sur un traitement curatif du typhus exanthématique par la

Scille fraîche (*Urginea maritima* (L.) Baker)

par Henri ROQUES

Les pharmacologistes reconnaissent volontiers qu'il n'existe pas de médicament spécifique du typhus exanthématique.

Aussi bien la thérapeutique utilisée contre cette Rickettsiose humaine est-elle purement symptomatique. Elle se résume en soins et propreté, bains, diète liquide sucrée, injections de sérum glucosé, alcool, et d'administration de certains toni-cardiaques (Digitale, caféine, huile camphrée).

Au cours de travaux personnels que nous avons effectués sur la Scille (bulbe) et qui avaient pour but la recherche de la nature de certains principes toxiques pour le rat, notre attention fut attirée sur l'usage médical antique de cette Liliacée méditerranéenne dans le traitement du typhus.

La Scille, en effet, était recommandée par les anciens Egyptiens qui en avaient remarqué les bons effets contre le typhus et l'avaient consacrée au Dieu Typhon. A Péluse un temple avait été érigé en son honneur et les momies en étaient souvent parées.

C'est le Crétois Epiménide qui la fit connaître aux Grecs en 504 avant J.-C.

En Arcadie on jetait l'oignon marin sur la tête du Dieu Pan.

Dioscoride, Pline, Pythagore, Théophraste la considérèrent comme un don des Dieux et recommandèrent également la Scille dans le traitement du typhus (L. Reutter). Depuis cette période lointaine et bien que la Scille soit encore utilisée de nos jours pour ses propriétés diurétiques expectorantes et synergétiques de la Digitale, on peut affirmer que son emploi contre le typhus a été totalement oublié.

A la suite de ces constatations d'ordre historique nous nous sommes en premier lieu donné pour mission d'étudier si la nature des principes actifs de la Scille justifie sa réputation antique.

En deuxième analyse nous avons recherché la présence dans la drogue fraîche d'un principe actif inconnu susceptible d'expliquer une action d'allure antiseptique.

Les principes actifs de la Scille ont fait l'objet d'analyses nombreuses qui aboutirent par suite de la diversité des techniques à l'isolement de principes actifs différents et d'action pharmacodynamique toni-cardiaque et diurétique.

En 1879, Merck isola la Scillipiarine, la Scillitoxine et une Scillamarine. Schmiedeberg (1881) identifia la Sinistrine.

Jammerstedt (1881) signala la Scillaïne.

Waliszewski retira la Scillinine, la Scillopierine et une Scillamarine. Kopaczewski isola la Scillitrine et la Scillidiurétine.

Pouchet mit en évidence une Saponine : la Saposcilline.

Enfin en 1922 et 1933 Stoll et Suter par le moyen de techniques spéciales clarifièrent et simplifièrent la question par l'isolement d'un complexe le Scillarène renfermant trois glucosides actifs : Scillarène A. Scillarène B et Scillarène C.

Les Scillarènes A et B comme d'ailleurs la Scille en nature sont doués des mêmes propriétés toni-cardiaques et diurétiques. Ils agissent à la manière digitale. Leur action dans le typhus ne peut donc par conséquent être considérée que dans le cadre d'une médication essentiellement symptomatique.

A la suite de recherches que nous avons effectuées sur des squames de Scille fraîche nous avons trouvé que le suc obtenu par expression était doué de propriétés réductrices des plus évidentes et représentant certaines réactions classiques de l'*acide formique* et autres corps analogues. La réduction lente à froid et plus rapide à chaud du Nitrate d'argent en argent métallique et la coloration bleutée obtenue avec le bichromate de Potasse en solution azotique sont en particulier caractéristiques. D'après les remarquables travaux de D. Bach, la molécule formique est un puissant antiseptique qui a une concentration de 20 à 30 milligrammes par litre inhibe le développement de nombreuses espèces microbiennes. C'est aussi un infertilisant des plus puissant agissant à la concentration de 1/50.000 à 1/1.000.000.

A l'action bactéricide se surajoute une action toni-musculaire et diurétique mise en évidence par Clément (de Lyon) et introduite en thérapeutique par Huchard en 1905.

A la lumière des travaux actuellement connus et à la suite de nos recherches, il apparaît donc que le bulbe de Scille et les préparations à base de cette drogue (poudre, oxymel scillitique, teinture de scille, etc.) devraient constituer un médicament des plus intéressant pour le traitement du typhus exanthématique.

Malheureusement, par suite de la dessiccation entraînant la volatilisation ou l'oxydation des principes actifs, la poudre de Scille et les préparations actuellement en usage qui en dérivent, perdent rapidement leurs propriétés physiologiques.

Cette remarque importante nous invite à recommander des formes pharmaceutiques récentes et à base de Scille fraîche. A notre avis une Alcoolature de Scille répondrait à ce desiderata.

Ainsi administrée, la Scille fraîche doit d'après la nature même de l'ensemble de ses principes actifs et en particulier da par la présence d'*acide formique* agissant à dose infinitésimale, constituer un médicament rationnel curatif de lutte contre le typhus historique.

En la préconisant pour le traitement d'une aussi redoutable maladie, nous espérons que de nombreux essais cliniques viendront corroborer et étayer le résultat de nos recherches.

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord

SEANCE DU 11 MARS 1944

Présidence de M. le Dr R. MAIRE, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Admissions. — M. J. BARBIER, commissaire de la Marine, Direction de l'Intendance maritime, Oran (*Entomologie, Coléoptères*).

M. G. VALDEYRON, chef de travaux au Service botanique de Tunisie, Ariana, Tunis.

Présentation. — Mme E. DE SAINT-LAURENT, Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences, présentée par MM. MAIRE et FELDMANN.

Communications

M. PELTIER : Sur deux *Helix* du Sud-Ouest marocain.

M. le Dr H. FOLEY présente des objets en corne rongés et perforés par un coléoptère.

M. le Dr R. MAIRE : Sur quelques *Minuartia* de l'Afrique du Nord. Présentation de pieds fleuris vivants de *Bellevalia rubra* et *tunetana*.

Observations sur la morphologie florale du figuier (*Ficus carica* L.)

par G. VALDEYRON

L'importance humaine du figuier, la complexité de son comportement biologique, ainsi que le faible nombre de travaux théoriques qui ont été jusqu'ici consacrés à cette espèce, nous ont incité à en faire l'objet d'une étude d'ensemble. Les événements ont interrompu l'exécution de ce travail et compromis la publication ultérieure d'une note complète, voire d'une thèse, qui en aurait donné globalement les résultats. Parmi ceux déjà acquis il en est qui nous ont paru dignes d'être publiés. Ils concernent plus spécialement la partie morphologique de notre étude. Nous les résumons brièvement, en indiquant éventuellement les idées qu'ils nous ont suggérées, et qui correspondent à des hypothèses que nous nous proposons de vérifier.

Contrairement au point de vue de LECLERC DU SABLON, actuellement abandonné par la plupart des botanistes, nous ne considérons pas le figuier domestique et le caprifiguier comme les formes femelle et mâle de l'espèce *Ficus Carica* L.. Celle-ci est représentée typiquement et originellement par le caprifiguier, ou figuier dit « mâle », mais qui est en réalité monoïque, et vit en symbiose avec le *Blastophaga Psenes*. Cette symbiose est, du reste, assez lâche et correspond plutôt, vraisemblablement, à un parasitisme du végétal par l'animal, comme cela a lieu le plus souvent, sinon toujours, pour ce genre d'association. Beaucoup de plantes, en effet, sont entomophiles, et il est certain que le figuier lui-même ne doit pas le transport de son pollen au seul blastophage ; on ne peut donc guère parler de bénéfice réciproque au sujet d'une association qui n'est pas nécessaire au figuier, et qui se traduit, pour lui, par la castration d'une partie importante de ses fleurs.

Fondamentalement, ou, pour mieux dire, embryologiquement, la morphologie florale de ce type original est simple. A mesure que les rameaux se développent, des bourgeons à feuilles et des bourgeons « à fruits » prennent naissance ; les seconds évoluent en réceptacles en forme d'urnes, tapissés sur la plus grande partie de leur surface intérieure par un ou deux milliers de fleurs femelles, à une enveloppe florale et à ovaire uni-ovulé. Cependant, autour de l'ostiole, se trouvent des fleurs hermaphrodites, en un nombre beaucoup plus variable, allant de quelques dizaines à plus de deux cent ; ces fleurs n'ont également qu'une enveloppe florale, mais cette enveloppe enferme les organes au cours du développement, alors qu'il n'en est jamais ainsi chez les fleurs femelles, d'où l'aspect très différent des deux catégories de fleurs à l'état jeune.

Ce schéma fondamental admet, en fait, des variations importantes et d'ordres divers, que nous allons passer en revue. Notre but, en le faisant, est de faire ressortir son unité, qui subsiste à travers elles.

Le développement des réceptacles s'échelonne, le long de l'ensemble de la croissance générale, et cet échelonnement aboutit à une série de « générations » de figes. Les premiers réceptacles formés sur le jeune rameau évoluent et mûrissent au cours de l'été ; ce sont les *mammoni* des caprifiuiers ; nous en avons noté quatre générations en 1943 à Tunis. A la fin de l'été se développent des réceptacles dont la maturation est interrompue par la saison de repos, et qui passent l'hiver sur l'arbre ; ce sont les *mamme*. Enfin, les bourgeons à « fruit » qui ne se développent qu'au printemps suivant pour mûrir au début de l'été sont les *profichi*. Ces différents réceptacles ont, répétons-le, la même constitution fondamentale, et le début du développement des fleurs est le même, comme nous l'avons vérifié par des examens directs et des coupes histologiques. Les ovaires sont réceptifs bien avant que les étamines soient mûres ; cette maturité coïncide, en fait, (au moins pour les générations d'été), avec l'époque de réceptivité des ovaires des fleurs des réceptacles de la génération suivante. Il s'ensuit que ce sont les étamines d'une génération qui fécondent les ovaires de la suivante ; à moins, bien entendu, que ce ne soit les blastophages issus des ovaires de la première qui aillent piquer les ovaires de la deuxième.

Le point essentiel est que les *mamme* et les *mammoni*, dont les réceptacles se développent au cours de la même saison de croissance que le rameau qui les porte, diffèrent, secondairement, mais de façon notable, des *profichi*, dont le développement n'a lieu que plus de six mois après la naissance du bourgeon. Nous sommes tentés d'attribuer à cette période de repos la responsabilité de ces différences, hypothèse qui n'est évidemment vérifiable que moyennant une expérimentation directe. Il se peut également que le photopériodisme ait une influence sur ces variations.

La première, et, semble-t-il, la plus importante de ces différences, porte sur la constitution des fleurs hermaphrodites. Cet hermaphrodisme lui-même n'est, bien entendu, que fondamental. Le plus souvent, l'ovaire ne se développe guère au delà du stade d'apparition de la première ébauche de l'ovule, bien que cette règle admette de nombreuses exceptions. La fleur hermaphrodite fonctionnellement parfaite se rencontre elle-même, et on en trouve jusqu'à une dizaine dans les *profichi* de certains caprifiuiers ; notons cependant que le nombre d'étamines de ces fleurs est généralement réduit à un ou deux au plus. Quoi qu'il en soit, toutes les étamines se trouvant dans les *profichi* sont normalement fonctionnelles. Il y a en moyenne cinq étamines par fleur hermaphrodite, entourant un ovaire généralement réduit à une ébauche desséchée. Cependant, dans les *mamme* et les *mammoni*, la plupart des étamines ne sont pas fonctionnelles. On trouve à leur place des lames sépaloides, dont certaines affectent une forme tordue rappelant l'allure de l'étamine en développement, et dont quelques-unes portent soit un sac pollinique,

plus ou moins déformé, soit même une anthère complète. Le nombre d'étamines fonctionnelles varie beaucoup avec les clones de caprifiguier. Il est, exceptionnellement, de deux ou trois par fleur hermaphrodite chez le caprifiguier Roeding (ou du moins l'un des numéros sélectionnés sous ce nom en Californie) ; il arrive assez souvent, par contre, que l'on explore l'ensemble des fleurs hermaphrodites des réceptacles de certains caprifiguier sans y trouver d'anthères fonctionnelles. En ce cas, il est évident que l'on ne peut espérer trouver de pollen dans les caprifigues d'été et d'hiver. Dans le premier cas, au contraire, les mammoni fournissent un pollen assez abondant. Les caprifiguier Roeding que nous avons observés ne portaient pas, en 1943-1944, de récolte d'hiver (comme pour la plupart des caprifiguier, cette récolte est toujours très faible), mais nous avons examiné des mamme de caprifiguier dont les mammoni renferment d'assez nombreuses étamines fonctionnelles (N° 26-21 du tableau ci-dessous) ; dans ces mamme, les anthères (dont

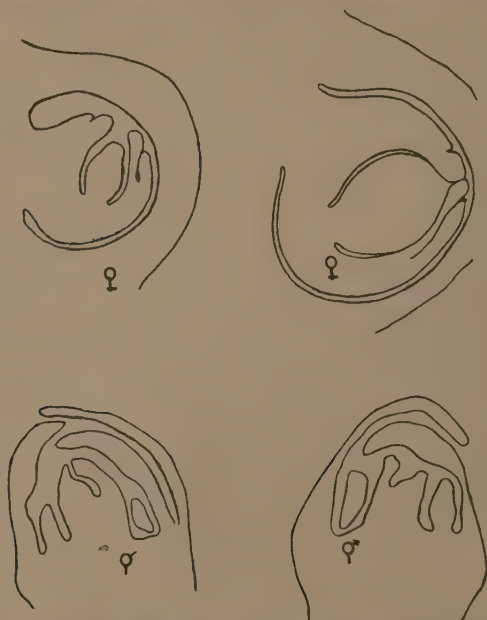


Fig. 1. — Coupes pratiquées dans des organes floraux de réceptacles de la génération de printemps (figue fleur et profichi). A gauche, figuier, à droite, caprifiguier.

♀ : fleurs femelles (coupes dans la partie centrale de l'ovaire).

Autres symboles : fleurs fondamentalement hermaphrodites.

Etude des réceptacles ayant atteint à peu près les deux tiers des dimensions linéaires qu'ils ont lorsque le développement est terminé.

Les ovules des fleurs femelles vont atteindre le stade « cellule-mère de la macros-pore ». Chez les fleurs fondamentalement hermaphrodites, les ovaires et les étamines sont encore à l'état d'ébauches, très comparables pour les deux catégories de réceptacles.

Le grossissement est de l'ordre de 50.

le nombre est sensiblement analogue à celui que l'on trouve dans les mammoni) présentent, en janvier, des états de maturation très divers ; certaines d'entre elles ont l'aspect de masses cellulaires en voie de dessèchement, d'autres contiennent du pollen mûr, mais ayant vraisemblablement perdu toute viabilité. Il n'y a plus là aucune concordance entre la maturité des graines, la fin du développement du blastophage et la maturité du pollen. Bien que cette remarque corresponde plutôt à un fait biologique, il nous a paru intéressant de la signaler. Le figuier, en nous permettant d'observer l'action de milieux très différents sur des organes identiques constitue un matériel très précieux. Il nous montre que les assemblages si remarquables de la nature sont souvent en réalité des dispositions fortuites, dont l'utilité apparente est essentiellement soumise au milieu, et qu'ils n'admettent aucun mystérieux déterminisme.

Les fleurs hermaprodites des deux catégories de réceptacles que nous avons distinguées diffèrent aussi par leur ovaire, qui se développe jusqu'à un stade beaucoup plus avancé chez les réceptacles d'été, et qui y reste généralement vert et turgescent, au lieu de se dessécher, comme cela a lieu pour les profichi. Elles diffèrent enfin par leur nombre, qui varie de cent à deux cent-cinquante pour les profichi, ne dépasse guère soixante ou quatre-vingts pour les caprifigues d'été.

Les profichi et les figues à développement rapide diffèrent aussi (et cette différence nous paraît essentielle) par la longueur des styles des fleurs femelles. Nous avons mesuré cette longueur à l'aide d'un micromètre étalonné placé dans l'un des oculaires d'une loupe (grossissement de 18 diamètres environ). Les figues étaient cueillies au moment où leur dimension limite était atteinte, époque à laquelle la longueur des styles est déjà stabilisée depuis longtemps, ou même parfois après l'époque de la réceptivité. Les mesures portaient, pour chaque observation, sur 25 styles, ce qui assure une précision de l'ordre de 5 0/0 lorsque les mensurations sont faites de façon constante et par le même observateur (le coefficient de variabilité est de l'ordre de 12 0/0, quelque soit l'endroit du réceptacle où l'on prélève les ovaires). Nous donnons sous forme de tableau les résultats de ces mesures pour les cinq caprifiguiers ayant fait l'objet d'observations suivies. Comme le montre ce tableau, les styles des mamme et des mammoni sont de une fois et demi à près de deux fois plus longs que ceux des profichi. Cette variation explique peut-être, et quoique de nombreuses considérations viennent infirmer cette hypothèse, le fait que les ovaires des fleurs des profichi soient beaucoup plus régulièrement parasités que cela n'a lieu pour les autres générations.

Bien qu'en l'absence de toute expérimentation précise ce ne soit là qu'une vue de l'esprit, il est assez naturel de penser que l'allongement des styles, la réduction du nombre des fleurs hermaprodites et du nombre des étamines de celles-ci sont des phénomènes biologiquement liés ; ainsi prend naissance l'idée d'une potentialité sexuelle totale, dont l'orientation serait liée, chez le caprifiguier, à l'influence du milieu ; il peut s'agir, par exemple, du temps qui s'écoule entre la naissance du

bourgeon « à fruit » et le moment où le réceptacle entre dans la phase de son complet développement, ou encore de la longueur du jour à l'époque de cette dernière phase. On peut supposer que les intensités des deux phénomènes sont fonction l'une de l'autre. Une relation continue, si elle existe, ne pourrait être mise en évidence que par des observations portant sur un nombre élevé de clones ; elle ne ressort pas des mesures dont nous donnons ici le résultat.

Les variations dont nous venons de parler comme du résultat de l'action du milieu sur le caprifiguiier se retrouvent à un état exagéré dans cette variation du caprifiguiier que constitue le figuier dit « femelle », ou « domestique ». Nous avons tout lieu de croire qu'il s'agit là d'une simple mutation, portant sur l'orientation de notre « potentialité sexuelle totale ». Seule une expérimentation génétique rigoureuse, actuellement en cours, peut confirmer définitivement cette hypothèse. Nous pouvons cependant constater, dès maintenant, les faits suivants :

L'évolution embryologique et la constitution fondamentale du figuier est strictement superposable, comme le montrent nos coupes, à celle des réceptacles du caprifiguiier, ce qui confirme l'unité de l'espèce. Mais, d'une part, les styles des ovaïres des fleurs femelles sont beaucoup plus longs (deux à quatre fois plus) que chez le caprifiguiier, cependant que les étamines des fleurs primitivement hermaphrodites sont toujours réduites à ces lames sépaloides, et que les ovaïres de ces mêmes fleurs se développent fréquemment jusqu'à un stade assez avancé, sinon jusqu'à la maturité totale. Ceci dit, les variations de longueur des styles chez les différentes catégories de réceptacles se retrouvent ici, bien que leur amplitude soit moindre ; les anthères n'existant jamais, il ne peut y avoir, bien entendu, de variations dans leur nombre ; par contre, on retrouve entre les générations de printemps et d'été la différence que nous avons signalés pour le caprifiguiier en ce qui concerne le nombre de fleurs hermaphrodites. Nous ne pouvons pas dire jusqu'à présent, si les fleurs hermaphrodites complémentaires des figues de printemps proviennent de bourgeons qui ne se développent pas chez les autres, ou de bourgeons qui s'y développent en fleurs femelles

Le tableau ci-dessous résume les observations dont nous avons exposé

Désignation	P	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	m	Moy.	Rap.	Anthères
Capr. Roeding.	32	58	56	56	55		56	1,7	Très nombreuses
Capr. 26-21....	56	77	85	91	76	88	83	1,5	Assez nombreuses
Capr. Stanford.	37	59	53	(1)	52	52	54	1,5	Très peu nombreuses
Capr. V.E.	38		72	74		73	73	1,9	Peu ou pas
Capr. 26-15....	45		71			85	78	1,7	Peu ou pas
Fig. 26-03.....	151	180	182				181	1,2	Néant
Fig. 27-15.....	133	169	170				170	1,3	Néant

les résultats, et qui ont porté sur cinq caprifiguiers et deux figuiers domestiques :

P : longueurs des styles des profichi ou des figues fleurs.

M1, M2, etc. : longueur des styles des différentes générations de mammoni ou de figues d'été.

m : longueur des styles des mamme.

Moy. : moyennes des longueurs des styles des générations d'été (mamme et mammoni).

Moy.

Rap. : valeurs du rapport $\frac{\text{Moy.}}{P}$

Anthères : indications sur la présence en quantité plus ou moins abondantes d'anthères dans les fleurs hermaphrodites des réceptacles des générations d'été.

Les cases laissées en blanc correspondent à des générations de réceptacles manquant.

Les chiffres soulignés correspondent à des mesures douteuses.

(1) N'a pas fait l'objet de mesures.

RESUME

Le type morphologique primitif du réceptacle du figuier tel qu'il nous est révélé par des coupes histologiques pratiquées au cours de l'évolution, comprend un ou deux milliers de fleurs femelles tapissant la majeure partie du réceptacle et d'un nombre nettement plus variable (quelques dizaines à deux ou trois centaines) de fleurs hermaphrodites localisées autour de l'ostiole.

Chez le caprifiguiier, le milieu modifie ce schéma suivant qu'on s'adresse aux mammoni et aux mamme (figues se développant immédiatement après la naissance du bourgeon, en été) ou aux profichi (figues passant l'hiver sur l'arbre à l'état de bourgeons et ne se développant qu'au printemps suivant). Chez ces dernières les styles des fleurs femelles sont très courts, les ovaires des fleurs hermaphrodites toujours très rudimentaires et généralement mortifiés à la fin du développement, et leurs étamines toutes fonctionnelles. Chez les mammoni et les mamme, le nombre de fleurs hermaphrodites est nettement plus faible, les ovaires de ces fleurs atteignent un stade plus évolué, et les étamines sont souvent presque toutes réduites à des lames sépaloides ; les styles des fleurs femelles sont de une fois et demi à près de deux fois plus longs que pour les profichi.

Le figuier à réceptacles comestible est probablement une mutation factorielle simple du caprifiguiier ; ses réceptacles ont des fleurs femelles à styles très longs et des fleurs hermaphrodites dont les étamines sont toujours réduites à des lames sépaloides et dont les ovaires sont relativement bien développés. Mais le schéma initial se retrouve dans le déve-

loppement embryologique, qui est le même pour les réceptacles du figuier et pour ceux du caprifiguier, et dans la similitude des variations fluctuantes entre les réceptacles de printemps et d'été.

Alger, le 11 février 1944.

BULLETIN
DE LA
Société d'Histoire Naturelle
de l'Afrique du Nord

SEANCE DU 8 AVRIL 1944

Présidence de M. le Dr R. MAIRE, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Nécologie. — Le président a le regret de faire part à la Société du décès de M. ROCHE, Pharmacien lieutenant-colonel, survenu récemment.

Admission. — Mme E. DE SAINT-LAURENT, Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences d'Alger.

Présentation. — M. Jean SCHUNCK DE GOLDFIEM DE NYDENCKEN, ancien directeur du Jardin d'Essais de Guinée, Faculté de Médecine d'Alger, présenté par MM. R. MAIRE et J. FELDMANN.

Communications

M. ROQUES présente à la Société une note sur la pigmentogenèse des pigments rouges de la Scille maritime.

M. J. SCHUNCK DE GOLDFIEM expose les récentes recherches effectuées en France sur les Ultravirus.

M. le Dr. H. FOLEY relate quelques faits au sujet de l'épidémie de fièvre récurrente qui règne actuellement au Fezzan.

Il présente :

1° des Punaises des lits qu'on trouve en abondance dans les habitations indigènes au Fezzan (Gorda, Djedid...). Elles appartiennent à l'espèce cosmopolite *Cimex lectularius* (Merrett, 1667).

2° un Gryllidé *Brachytrupes megacephalus* (Lef.) dont il a déjà signalé l'existence à Djanet (séance de la Société du 21 novembre 1936). Au Fezzan, les enfants, armés de pelles, font la chasse à ces grillons dans les palmeraies, les dénichent dans leurs profonds terriers, et les mangent comme des sauterelles.

Ces Arthropodes ont été recueillis et envoyés au Laboratoire saharien de l'Institut Pasteur d'Algérie par le Dr GRAS, médecin-chef du Service de Santé du Fezzan.

M. le Dr MAIRE présente un spécimen vivant, fleuri et fructifié, de Peyotl (*Echinocactus (Lophophora) Williamsii* Lemaire), et des spécimens de *Davallia canariensis* (L.) Sm. Il parle ensuite des races du *Silene nocturna* L., parmi lesquelles il a découvert une race complètement glabre, inédite, issue probablement d'une mutation.

Etude de la pigmentogénèse : Pigments rouges de la Scille maritime (*Urginea maritima* Baker)

par H. ROQUES.

Des recherches antérieures nous ont permis de caractériser dans la scille rouge la présence relativement abondante d'un tanin pyrocatechique phloroglucique et de démontrer non seulement le rôle antioxydant et par suite protecteur de ce complexe phénolique vis-à-vis des principes ratoxiques, mais aussi de signaler que le rouge de scille n'est autre chose qu'un anhydride plus ou moins condensé de ce tanin (phlobatanin).

A la suite de travaux micro-chimiques que nous avons exécutés sur des squames de scille rouge fraîche, nous avons pu non seulement constater que le rouge de scille était localisé et diffusé dans le suc vacuolaire de certaines cellules, mais il nous fut également possible de caractériser dans certaines cellules également teintées de rouge, la présence de pigments anthocyaniques.

En effet, tandis que certaines cellules colorées et renfermant du rouge de scille, donnent avec les persels de fer un précipité verdâtre et un précipité jaunâtre avec l'eau bromée, d'autres, moins abondantes mais également colorées en rouge, fournissent avec le sous-acétate de plomb liquide, une coloration verte caractéristique des pigments anthocyaniques.

Par la suite, il nous fut aisé de mettre en évidence dans la teinture alcoolique de scille rouge, la présence de ces pigments anthocyaniques par le précipité verdâtre obtenu avec le sous-acétate de plomb et par la coloration verte au contact des alcalis et rouge au contact des acides. Nous avons également remarqué que les pigments anthocyaniques et le rouge de scille étaient beaucoup plus abondants dans la scille desséchée que dans la scille fraîche.

Ce fait important d'observation, permet à notre avis d'expliquer la formation du rouge de scille et des pigments anthocyaniques. Dans la scille fraîche, le rouge de scille se formerait surtout au moment des périodes de sécheresse, c'est-à-dire au moment où les tissus partiellement déshydratés présentent dans leurs cellules une concentration en tanin suffisante pour déclencher la production de rouge de scille.

Dans les squames de scille desséchées, la concentration en tanin étant plus élevée, il en résulte une formation plus abondante encore de phlobatannins.

Ceci explique la raison pour laquelle un bulbe de scille rouge arraché

et par suite en voie de déshydratation présente une coloration rouge de plus en plus intense.

Notre hypothèse se trouve d'ailleurs étayée par les travaux de Y. TUCKOV qui a démontré que le rouge tanique ne résulterait pas de l'oxydation de tanins mais bien de leur déshydratation ou de leur condensation. Bien que, comme pour le rouge de scille, la formation des pigments anthocyaniques se trouve considérablement augmentée par la déshydratation, la genèse de cette catégorie de pigments est différente. Certains auteurs (ARMSTRONG, MIRANDE, KEEBLE, etc...) admettent que les pigments anthocyaniques se forment par oxydation de chromogènes (flavonols) sous l'influence de diastases susceptibles de fixer directement l'oxygène de l'air, tandis que pour COMBES « l'oxydation ne porte pas sur le pré-pigment de l'anthocyanine, mais sur d'autres constituants de la cellule. L'oxydation de ces corps crée un milieu réducteur, et c'est sous cette action réductrice que se constituent les anthocyanines aux dépens des pré-pigments oxyflavonoliques » (COMBES).

Cette théorie basée sur l'obtention de pigments anthocyaniques par réduction d'extraits oxyflavoniques est actuellement admise par la majorité des chercheurs (WATSON, EVEREST, WILLSTAETTER, MALLISON, etc...).

Dans la scille rouge nous pensons que la formation des anthocyanines est également le fait d'une réaction couplée d'oxydo-réduction provoquée par la présence abondante de tanins phlorogluciques plus ou moins condensés par déshydratation. Le pré-pigment serait de nature flavonique et nous supposons que dans le cas de la scille nous avons :

Tanin + O... Oxyflavonol + H... Anthocyanidol.

Cette hypothèse, basée sur la présence de flavonols dans la Scille, n'a rien de surprenant lorsque l'on connaît la parenté chimique très étroite entre les colorants flavoniques et les anthocyanidols.

En résumé, la scille rouge renferme non pas un seul pigment comme on l'a cru jusqu'ici mais bien deux pigments rouges (rouge tanique et pigment rouge anthocyanique). Elle constitue un matériel d'une incomparable valeur pour l'étude biologique de la pigmentogénèse car elle permet de démontrer que si le rouge tanique et les anthocyanines peuvent se rencontrer dans un même végétal, leur mode de formation s'effectue selon deux processus différents. Dans le cas particulier la formation du rouge tanique favoriserait la production du pigment anthocyanique.

Etude de quelques problèmes d'Endocrinologie génitale chez un Batracien Anoure (Discoglosse) et certains Reptiles du Sud-algérien

Unité des processus hormonaux dans le domaine sexuel chez les Vertébrés

par R. KEHL (1).

J'ai pensé qu'il était temps de réunir, en un travail d'ensemble, les résultats de mes recherches entreprises depuis 15 ans sur l'Endocrinologie génitale du Discoglosse et de quelques Lacertiens du Sud.

C'est en 1928 que M. COURRIER m'a conseillé d'étudier, chez les Vertébrés inférieurs, le conditionnement des caractères sexuels en utilisant les hormones, alors isolées et employées chez les Mammifères. Le sujet était vaste ; il a fallu le limiter, choisir le matériel et les questions à résoudre — quitte à laisser de côté certains points intéressants mais qui n'entraient pas dans le cadre tracé.

Je me suis donc adressé à des espèces algériennes dont l'Endocrinologie génitale n'avait pas été étudiée ou l'avait mal été. Sur ce matériel quasi-vierge, j'ai repris de vieux problèmes avec de vieilles techniques : celui du cycle saisonnier, du rôle de l'interstitielle, de l'influence de la castration chez le mâle. J'ai abordé des problèmes biologiques neufs : celui de l'Endocrinologie sexuelle de la femelle, celui de l'action d'hormones hypophyso-sexuelles, (d'abord extraites des organes de Mammifères, puis plus récemment livrées dans le commerce).

Le but a été poursuivi en deux temps : j'ai d'abord fourni des données qualitatives — que j'ai ensuite précisées par des chiffres.

Mon exposé est divisé en deux parties : la première consacrée aux Batraciens, la seconde aux Reptiles. Dans chaque partie j'envisage d'abord ce qui a été fait avant moi dans cette classe zoologique ; puis je relate en plusieurs chapitres ce que j'ai fait, en situant mon apport original par comparaison avec les travaux similaires des autres auteurs ; enfin, dans un dernier chapitre, après quelques données postérieures aux miennes sur des questions connexes, je dresse un tableau sommaire de l'état actuel de la question. Chaque partie est suivie d'un index bibliographique. Les conclusions générales dégagent mon apport personnel. En ce qui concerne l'iconographie, j'ai dû me borner aux microphotographies, photographies et tracés les plus typiques.

(1) Exposé fait à la soutenance de la thèse pour le Doctorat ès-Sciences Naturelles, Alger, novembre 1943. Le mémoire « in extenso » a paru dans la *Revue Canadienne de Biologie*, Montréal (février et mars 1944).

La première partie est consacrée aux BATRACIENS.

Au moment où j'ai commencé mes recherches, de nombreux travaux avaient été effectués sur l'Endocrinologie sexuelle de cette classe zoologique. Le cycle saisonnier de quelques Anoures (tels *Rana*) et de quelques Urodèles (tels les Tritons) en Europe et en Amérique était bien connu. On avait pratiqué des castrations, effectué des greffes de gonades, essayé de provoquer par greffe hétérologue une inversion des caractères sexuels. On avait dépisté le synchronisme évolutif de la glande diastématique et des caractères sexuels. Mais on pouvait encore accomplir facilement quelques progrès, les auteurs travaillant toujours sur les mêmes espèces avec les mêmes techniques. J'ai placé tous mes espoirs dans le *Discoglosse*, espèce peu étudiée jusqu'alors, et dans l'utilisation d'hormones. J'ai poursuivi des investigations chez le mâle et chez la femelle.

Chez le mâle, il convenait de connaître mieux le matériel. Le testicule avait été étudié par CHAMPY mais, si la spermatogenèse avait été minutieusement suivie, les données sur l'interstitielle apparaissaient fort étranges ; elles constituaient, pour le détracteur de la théorie de BOUIN et ANCEL, un argument important. Certes je me suis heurté, dans la détection du parenchyme diastématique, aux mêmes difficultés que mes prédécesseurs. Il a fallu veiller à une fixation et à une coloration cytologiques convenables pour résoudre le double problème qualitatif et quantitatif qui s'était déjà posé chez le Coq. Les résultats cytologiques s'extériorisent dans les microphotos. Du point de vue numérique, j'ai déterminé la masse des testicules par rapport à la masse du corps (T/P), la masse de l'interstitielle glandulaire par rapport à la masse du corps (Ig/P), enfin le rapport cellulo-nucléaire des éléments diastématiques. Mes résultats, transcrits sur le tableau ci-joint, se résument de la façon suivante : le testicule du *Discoglosse* est particulièrement volumineux ; le rapport Ig/P est le plus fort jusqu'ici signalé chez les Vertébrés, il baisse chez l'animal au repos ; le rapport cellulo-nucléaire (R. C. N.) varie, entre le stade d'activité et celui de repos, d'une façon qui extériorise bien l'état fonctionnel de la cellule diastématique. Les caractères sexuels, fixés dans les photos et microphotos à des stades typiques, sont représentés par le collier sous-maxillaire et la brosse : ils sont pâles au repos, pigmentés en activité. Histologiquement la brosse offre un épithélium (plat ou hérissé, pâle ou pigmenté), un chorion et des glandes (peu développées ou volumineuses). L'état de la brosse suit fidèlement l'état du parenchyme diastématique. Loin de ce qu'affirma CHAMPY, le *Discoglosse* apporte un argument de plus en faveur de la théorie de BOUIN et ANCEL.

Du point de vue expérimental chez le mâle, j'ai effectué des castrations, étudié l'influence de la captivité et du jeûne, ainsi que l'action des produits gonadotropes et de l'hormone testiculaire. La castration aboutit, en 3 semaines, à la régression inéluctable et définitive de la brosse comme du collier. La captivité, associée au jeûne, fournit un résultat semblable, mais plus lent et plus capricieux. J'ai administré

des produits antéhypophysaires à des mâles captifs : avant le traitement, une brosse et un testicule sont prélevés ; ils sont destinés à servir de témoins à la réponse des mêmes organes soumis à l'hormone gonadotrope. On peut suivre, jour par jour, la riposte de la brosse, de l'interstitielle et le rejet massif des spermatozoïdes. Contrairement à ce qu'affirma HOUSSAY, il n'y a pas de spécificité zoologique. Contrairement à ce qu'affirma GUYENOT ensuite chez *Bombinator*, il ne s'agit pas d'une action directe du produit gonadotrope sur les caractères sexuels, car une telle action ne s'obtient pas chez l'animal castré ; elle implique un relai testiculaire et on peut supposer qu'elle stimule la sécrétion d'hormone sexuelle. Contrairement à ce qu'affirma CHAMPY chez *Rana*, l'hormone mâle, chez le Discoglosse, provoque le développement complet de la brosse ; point n'est besoin de folliculine pour conditionner la pigmentation.

Chez la *femelle*, les périodes de ponte dans la nature avaient été notées par DOUMERGUE puis précisées par GAUTHIER. Comme WOLF venait de signaler le rôle de la folliculine sur l'oviducte de *Rana*, j'ai négligé le conditionnement des glandes du conduit femelle. J'ai observé que la captivité, associée au jeûne, empêche la ponte et entrave l'activité génitale ; l'administration de produits antéhypophysaires rétablit le cycle. Dans l'involution de captivité, la température ne paraît pas jouer de rôle. Par contre les radiations lumineuses entraînent l'ovulation chez les animaux qui n'ont pas commencé l'involution sexuelle. Mais c'est l'alimentation qui semble être le facteur essentiel de l'activité hypophyso-génitale. L'administration d'extraits antéhypophysaires de Mammifères, à des individus captifs sous-alimentés, provoque la ponte quel que soit le degré de régression de l'ovaire : chez la femelle mûre, le rejet des œufs s'effectue en moins de 3 jours d'une façon massive ; si l'on s'adresse à des femelles à abdomen moins volumineux, la ponte est moins rapide et les œufs sont rejetés un par un ; chez la femelle à abdomen plat, au repos, on obtient tardivement l'expulsion d'œufs rares, isolés, petits, dépourvus de gangue. On peut varier les modalités d'administration du produit : on peut ainsi, chez un animal en expérience, prolonger la ponte en prolongeant le traitement ; interrompre puis rétablir la ponte en arrêtant puis en reprenant les injections. Contrairement à HOUSSAY, il n'y a pas de spécificité zoologique dans la réponse de l'ovaire au produit gonadostimulant. Mes résultats ont été confirmés par de nombreux auteurs sur diverses espèces, par différentes méthodes (greffe, extraits urinaires) ; ces résultats sont à l'origine d'un principe économique et sûr (Bufo-réaction) de diagnostic précoce de la grossesse chez la Femme.

Telles sont mes investigations chez le Discoglosse mâle et femelle. Parmi les recherches des autres auteurs, j'ai cru devoir dégager les données fournies par les techniques de l'hypophysectomie, et de la greffe d'hypophyse de Batraciens à des Mammifères. J'ai dressé alors un tableau de nos connaissances sur l'Endocrinologie sexuelle des Batraciens.

La deuxième partie de ma thèse est consacrée aux REPTILES.

Ce fut la classe des Vertébrés la plus négligée du point de vue de la biologie génitale. Au moment où j'ai commencé mes recherches, on avait certes analysé les caractères sexuels externes et internes, étudié le cycle du mâle chez certains Lacertiens. Encore doit-on dire que les travaux portaient toujours sur les mêmes espèces : Lézard et Orvet ; malgré cette répétition des mêmes investigations sur le même matériel, on discutait encore au sujet du test d'activité cytologique de la glande interstitielle. La femelle était délaissée, et l'expérimentation, inexistante dans l'un comme dans l'autre sexe.

Mes recherches concernent le mâle et la femelle.

Chez le *mâle*, j'ai suivi, mois par mois et au cours de plusieurs années sur des individus fraîchement capturés, le cycle saisonnier de l'Uromastix, du Varan, du Scinque et de l'Acanthodactyle. J'ai envisagé les transformations périodiques du testicule, tant au niveau de la lignée séminale que de l'interstitielle, et les modifications synchrones des caractères sexuels internes représentés par l'épididyme et le « segment sexuel urinaire ».

L'Uromastix, le Varan, le Scinque ont une période printanière d'activité génitale. L'Uromastix, plus facile à capturer tout au long de l'année, sert de type. La spermatogenèse débute à la fin de l'hiver, pour s'achever en mai. Au printemps les cellules diastématiques augmentent de taille, deviennent « spongiocytaires » ; les caractères sexuels se développent et le segment spécial urinaire sécrète abondamment. L'involution débute fin juin ; elle est complète en été. On note, en automne, une ébauche d'activité testiculaire vite éteinte. Devant cette netteté évolutive (extériorisée par les microphotos) des stades caractéristiques, les chiffres paraissent superflus. Nous relevons néanmoins les valeurs typiques de repos et d'activité du R.C.N. des cellules diastématiques, des cellules épидидymaires, des cellules du segment sexuel urinaire.

L'analyse du cycle de l'Acanthodactyle est plus ardue. A un examen superficiel, l'activité paraît continue. La spermatogenèse notamment ne connaît pas de répit, bien que les éléments soient en proportion variable suivant les époques. Le développement des caractères sexuels n'est pas limité à quelques mois de printemps ; cependant, en été, le repos est manifeste et il reparaitra, moins évident, en novembre, décembre, janvier. On assiste, en été, à une dissociation spermato-diastématique ; la spermatogenèse est active mais l'interstitielle et les caractères sexuels sont au repos. Sur les microphotos sont fixés les stades typiques. Cependant, devant les difficultés du cycle, la biométrie se révèle ici précieuse (T/P, R.C.N. des cellules diastématiques au repos et en activité, R.C.N. des cellules épидидymaires aux différents mois).

La structure de la cellule diastématique, au moment du rut, diffère suivant les espèces ; le meilleur test de son état fonctionnel me paraît être fourni par la biométrie.

Du point de vue expérimental, l'Uromastix constitue un bon matériel

par sa taille, sa facilité d'élevage. J'ai étudié, sur cet animal, l'influence de la castration, de l'hormone mâle, de la captivité, de l'hormone anté-hypophysaire. La gonadectomie, pratiquée au tout début du printemps, enrave le développement saisonnier, comme on venait de le signaler peu avant moi chez le Lézard et l'Orvet. L'injection d'androstérone à la femelle agit sur le segment sexuel urinaire qui devient identique à celui d'un mâle en plein rut ; toutes les tentatives faites dans ce but par mes prédécesseurs, à l'aide de greffe testiculaire ou d'administration d'extraits masculinisants, avaient abouti à des échecs. La captivité a un rôle minime, mais entrave l'ébauche du réveil génital d'automne. Or, chez de tels individus, un réveil intense se produit sous l'influence des extraits antéhypophysaires de Mammifères : l'interstitielle devient spongiocytaire et le segment sexuel urinaire sécrète ; cet état ne s'observe jamais à cette saison, même chez les animaux capturés en pleine nature. Ce résultat a été confirmé par divers auteurs, sur d'autres espèces de Reptiles. Il n'y a pas de spécificité zoologique dans le conditionnement génital endocrinien de l'Uromastix mâle.

Chez la *femelle*, j'ai suivi le cycle saisonnier de l'Uromastix et de l'Acanthodactyle.

L'Uromastix a une période printanière d'activité, suivie de la ponte. La photo d'individus disséqués aux différents mois de l'année est suggestive ; de même, celle des plus gros œufs prélevés dans l'ovaire ou l'oviducte. L'oviducte, comme le montrent les microphotographies, reflète l'état des gonades. La biométrie apporte encore quelques précisions sur le cycle ovulaire et le cycle de l'oviducte (O/P et diamètre du plus gros œuf aux différents mois ; Index de surface des cellules épithéliales et R.C.N. des cellules glandulaires dans l'oviducte).

L'Acanthodactyle offre deux périodes d'activité, l'une assez longue au printemps, l'autre plus brève en automne : la photographie est suggestive là encore, de même que celle des plus gros œufs prélevés dans l'ovaire ou l'oviducte. L'oviducte, comme on le voit sur les microphotos, reflète l'état des gonades. Les chiffres fournissent ici encore des précisions utiles (O/P et diamètre du plus gros œuf aux différents mois, R.C.N. des cellules glandulaires de l'oviducte).

La photo des œufs prélevés mensuellement chez l'Uromastix et chez l'Acanthodactyle et placés côte à côte dessine une courbe sinusoïdale ; cette courbe offre un sommet chez le premier et deux chez le second.

Ce furent les premiers travaux sur la biologie sexuelle de la femelle des Reptiles. REGAMEY a suivi, en même temps, l'évolution de l'oviducte chez *Lacerta*.

Du point de vue expérimental, j'ai analysé les facteurs endocriniens qui agissent sur l'oviducte, en administrant à des femelles de Reptiles des hormones féminisantes et masculinisantes. La folliculine a une action morphogène nette sur le conduit génital de la Tortue et de l'Uromastix : elle en provoque la multiplication et la différenciation épithélio-glandulaire, chez la Tortue impubère, comme le prouvent trois microphotographies ; elle active l'oviducte de l'Uromastix au repos. La progestine

active la muqueuse de l'oviducte de l'*Uromastix* dans de semblables conditions. L'hormone mâle a également une influence sur le conduit femelle qui apparaît ainsi comme un réactif ambosexuel. Les microphot, et mieux encore la biométrie, montrent que la folliculine est la plus efficace : aux doses employées, elle réalise une hyperféminisation. Ce furent les premiers résultats concernant l'administration d'hormones à la femelle des Reptiles ; ils ont déjà été confirmés par divers auteurs américains sur d'autres espèces.

Tel est mon apport original dans cette classe zoologique. Je termine cette deuxième partie en citant quelques données récentes, et en dressant un tableau schématique d'une question qui a vite progressé et largement rattrapé son retard.

*
* *

En résumé, mes résultats concernent trois grandes disciplines : Zoologie, Biologie et Endocrinologie.

Mon apport *Zoologique* a consisté à tracer le cycle sexuel saisonnier d'espèces algériennes négligées ou incomplètement étudiées. Mais tel n'est pas l'objet essentiel de cette thèse.

Du point de vue *Biologique*, les techniques histométriques et cytométriques, mises au point avec J. BENOIT et M. LEPORTOIS, ont trouvé une application fructueuse dans les modalités évolutives des espèces qui font l'objet de ces recherches.

En *Endocrinologie génitale*, la méthode comparative conduit toujours à des données intéressantes. Ici, le cas du Discoglosse fournit une nouvelle preuve à la théorie de BOUIN et ANCEL chez une espèce qui semblait constituer un argument décisif pour les sceptiques. Chez les Batraciens et les Reptiles, le conditionnement sexuel de la femelle et son cycle même avaient été négligés ; je rapporte, dans ce domaine, quelques résultats précis. Enfin, par administration d'hormones hypophyso-sexuelles chez le Discoglosse, l'*Uromastix* et la Tortue, j'ai réuni quelques faits probants, largement confirmés depuis, sur l'absence de spécificité zoologique des commandes chimiques hormonales dans le domaine sexuel chez les Vertébrés inférieurs.

Telle est la petite pierre apportée à cet édifice que constitue l'Endocrinologie génitale des Batraciens et des Reptiles ; en encastrant à sa place cette modeste pierre, j'ai eu soin de montrer quelle était la grandeur de l'édifice bâti par mes prédécesseurs et mes contemporains. Pour juger de la chose, il faut se reporter au moment où chaque recherche a été effectuée : les réponses des Invertébrés aux hormones génitales des Mammifères ont toujours été négatives ; il aurait pu en être de même chez les Batraciens et les Reptiles et il n'y avait pas grandes raisons de faire plus confiance aux uns qu'aux autres en 1928.

Données numériques

	Discoglosse				Homme	Chat	Souris	Coq
T/P =	$\frac{1}{20}$ à $\frac{1}{60}$				$\frac{1}{2000}$	$\frac{1}{1800}$	$\frac{1}{150}$	$\frac{1}{40}$ (1)
[g/P]	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{5000} \text{ repos} \\ \frac{1}{2000} \text{ activité} \end{array} \right.$				$\frac{1}{28000}$	$\frac{1}{44000}$	$\frac{1}{3000}$	$\frac{1}{4900(2)}$
C/N =	$\left\{ \begin{array}{l} 1,85 : \text{repos} \\ 2,65 : \text{activité} \end{array} \right.$							(1) de 1 an 2 mois (2) de 10 mois

	Uromastix mâle				Acanthodactyle mâle								
					T/P = $\frac{1}{140}$ (août) $\frac{1}{40}$ (septembre)								
C/N Cell. interstitielles	4,18	8,15			1,67: repos (août).. 2,93: activité (septembre)								
C/N Cell.épith.épidid.	2,86	5,40			11,4	15,8	12,5	20	2	11,5	à 20	15	8
C/N Cell. segm. sexuel	4,79	9,76			janv.	mars	avril	mai	août	sept.	oct.	déc.	
			Repos	Activité									

	Uromastix femelle				Acanthodactyle femelle												
Ovaire	O/P:																
	$\frac{1}{202}$	$\frac{1}{38}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{384}$													
	mars	mai	août	sept.													
Oviducte	Cycle	Diamètre des plus gros œufs		{ 4 15 30 36 }				3 à 3,6									
				fév. mai juin juil. août à déc.													
		Epithélium						{ 43,8 66,6 29 }						2		3,7 7,6	
		I.S.						{ avril juin août }						1,7		6,9 à 12,5	
	Glandes		{ 4,3 16,3 3,6 2 }						2,9		17						
	C/N		{ avril juin août sept. }						février		mai						
	Experiment.		{ 21,2 4,5 5,0 }														
	Glandes: C/N		{ (25mgr) (20mgr) (70mgr) }														

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle

de l'Afrique du Nord

SEANCE DU 13 MAI 1944

Présidence de M. le Dr R. MAIRE, président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Admission. — M. J. SCHUNCK DE GOLDFIEM DE NYDENCKEN, Faculté de Médecine d'Alger.

Présentation. — M. Ch. GOETZ, secrétaire général de la Société de Géographie et d'Archéologie de la Province d'Oran, 7, rue Schneider, Oran, présenté par MM. L. BALOUT et J. FELDMANN.

Communications

M. le Dr MAIRE. — **Sur deux *Silene marocains*.** — Le *S. rhiphaena* Pau et F.-Q., découvert dans le Rif oriental par FONT-QUER a été rapproché par PAU du *S. glauca* Pourr. En réalité il en est très différent, malgré des analogies de port. Son inflorescence est celle des *Nicaeenses*, et c'est dans ce groupe qu'il doit être classé, au voisinage du *S. cinerea* Desf. Le *S. Parlangei* Emb., du Grand Atlas oriental, est identique au *S. muscipula* L. var *arvensis* (Loscós) Rouy et Fouc.

M. le Dr H. FOLEY fait part de diverses observations, qu'il a faites, avec le D. L. PARROT, au cours d'une mission à Beni-Ounif-de-Figuig, à la fin d'avril :

sur un curieux phénomène de diffraction de la lumière par un nuage léger, du genre cirrostratus qui, passant devant le soleil le 21 avril, vers 14 heures, a montré pendant une dizaine de minutes, des bandes colorées, puis des irisations extrêmement délicates, où dominaient le rose et le vert;

sur la nidification et la reproduction de la Pie-grièche grise élégante, *Lanius excubitor elegans* Swainson.

Il présente divers spécimens botaniques, zoologiques, minéralogiques, recueillis dans la région de Beni-Ounif et dont quelques-uns ont été déposés au Musée du Laboratoire de biologie saharienne, notamment un échantillon d'une argile exploitée par les Ksouriens comme matière colorante. On la trouve dans des sortes de poches, à la base des blocs de grès qui bordent la rive droite de l'oued Melias, le long de la palmeraie. Cette argile smectique très pure, colorée par de l'oxyde de fer, se délite spontanément dans l'eau en paillettes très fines. L'absence de quartz, la finesse des paillettes et l'intensité de coloration font de cette argile une ocre rouge de très bonne qualité. (Prof. ROYER).

M. J. FELDMANN au nom de Mme FELDMANN et au sien entretient la Société des cellules sécrétrices à mucilage de certains *Halymenia* (Rhodophycées).

M. AYMÉ présente des œufs fossiles de *Chara* trouvés dans un dépôt argileux récent au cours d'un forage de puits aux environs d'Alger.

Sur les cellules sécrétrices à mucilage de certains *Halymenia* (Rhodophycées)

par Jean et Geneviève FELDMANN

La présence de cellules sécrétrices est assez fréquente dans plusieurs familles de Rhodophycées appartenant à divers ordres.

Inconnues jusqu'ici chez les Némationales *sensu stricto* et chez les Gélidiales, elles se rencontrent en particulier chez les Bonnemaisoniales (*Asparagopsis*, *Bonnemaisonia* et leurs tétrasporophytes, *Falkenbergia* et *Hymenoclonium*). Chez les Cryptonémiales, elles sont caractéristiques des Rhizophyllidacées (*Rhizophyllis*, *Contarinia*, *Ochtodes*, *Chondrococcus*). Elles se rencontrent également chez quelques Grateloupiacées (*Halymenia*) et chez une Squamariacée (*Peyssonnetia rubra* (Grev.) J. Ag.). Parmi les Gigartinales, elles ont été observées chez quelques Cruoriacées (*Cruoria*), chez les Némastomacées (*Nemastoma*, *Schizymenia*) et dans deux genres de Solieriacées (*Opuntella* et *Turnerella*). Elles sont très répandues chez les Rhodyméniales où toutes les Champiacées en possèdent ainsi que beaucoup de Rhodyméniacées (*Chrysymenia*, *Coelarthrum*, *Botryocladia*, *Coelothrix*, etc.). Parmi les Céramiacées, elles se rencontrent dans plusieurs genres de Céramiacées (*Antithamnion*, *Ceramium*, *Dohrniella*).

La situation des cellules sécrétrices des Rhodophycées est très variable. Elles peuvent être situées à l'extérieur de frondes filamenteuses comme chez les Céramiacées ou bien, et c'est le cas le plus général, dans les tissus externes de la fronde. Elles proviennent alors de la transformation d'une cellule corticale, c'est ce qui a lieu en particulier chez les Rhizophyllidacées, les Némastomacées, etc. Dans d'autres cas, elles sont situées plus profondément et naissent à partir des tissus internes de la fronde, c'est le cas des cellules sécrétrices des Rhodyméniales et des *Halymenia*, dont la fronde, formée d'une membrane relativement mince entourant une cavité remplie de mucilage, porte des cellules sécrétrices sur la face interne de cette membrane.

La nature des produits sécrétés par ces cellules est également très variable selon les espèces, bien qu'un petit nombre d'entre elles seulement aient été étudiées en détail au point de vue cytologique et microchimique. Chez les Bonnemaisoniacées, où elles ont reçu le nom d'ioduques (SAUVAGEAU), elles sont susceptibles de mettre en liberté, lorsqu'on les fait éclater, une substance renfermant de grandes quantités d'iode libre. Chez les Céramiacées, où on les a considérées pendant un certain temps comme des réservoirs à brôme, il semble que leur contenu soit de nature protéique (G. FELDMANN, 1940). Peut-être en est-il de même dans les autres cellules sécrétrices d'origine corticale, celles des Némastomacées, par exemple, dont le contenu, constitué par une vacuole for-

tement réfringente, occupant la presque totalité de la cavité cellulaire, rappelle beaucoup, par son aspect, celui des cellules sécrétrices des Cérarniacées. Chez le *Peyssonnelia rubra* (Grev.) J. Ag., par contre, le contenu des cellules sécrétrices, de nature vraisemblablement minérale, permettrait peut-être d'assimiler ces cellules à des cystolithes. Chez les Rhodyméniales enfin, de même que chez les *Halymenia* pourvus de cellules sécrétrices, le contenu de celles-ci ne révèle la présence d'aucun produit de sécrétion visible. Nous avons à différentes reprises étudié la structure cytologique des cellules sécrétrices de divers *Chrysomenia*, *Botryocladia*, *Lomentaria*, *Champia*, *Gastroclonium* et nous avons toujours constaté qu'elle n'offrait aucune différenciation particulière. Ces cellules possèdent toutefois une masse cytoplasmique relativement abondante et des vacuoles relativement moins développées que celles des autres cellules de la fronde. Ces vacuoles se colorent plus rapidement et plus intensément que celles des autres cellules par les colorants vitaux. Mais nous n'y avons pu mettre en évidence aucun produit de sécrétion particulier. L'amidon floridéen est fréquemment abondant dans ces cellules dont les plastes sont souvent bien développés ou parfois réduits à l'état de filaments presque incolores, comme celui des autres cellules internes. Le noyau, unique, est relativement volumineux.

L'absence de produit de sécrétion visible dans ces cellules a conduit certains auteurs (DEBRAY, 1886) à les considérer non pas comme des cellules sécrétrices mais comme des rudiments de diaphragmes (qui chez les Champiacées cloisonnent transversalement la cavité de la fronde) restés à l'état d'ébauche. Cette interprétation ne saurait être admise car la situation des cellules sécrétrices et leurs rapports avec les filaments longitudinaux qui parcourent l'intérieur de la fronde ne sont pas les mêmes que ceux des diaphragmes. Ceux-ci naissent au point d'union entre les cellules des filaments longitudinaux et non en leur milieu comme les cellules sécrétrices. De plus, ces dernières se rencontrent également dans des genres (*Chrysomenia*) où les diaphragmes font toujours défaut.

HAUPTFLEISCH (1892), avant noté la densité du contenu cellulaire de ces cellules, les considéra au contraire comme des cellules sécrétrices et il émit l'hypothèse qu'elles jouent peut-être un rôle dans la sécrétion de la gelée qui remplit la cavité de la fronde. Il reconnaît toutefois que les recherches effectuées en vue de démontrer ce rôle ne lui ont donné aucun résultat. Nous avons été plus heureux que lui en étudiant les cellules sécrétrices de certains *Halymenia* qui occupent, à l'intérieur de la fronde creuse et remplie de mucilage de ces algues, une situation comparable à celle des cellules sécrétrices des Champiacées. Elles s'en rapprochent également par l'absence de produits sécrétés à leur intérieur. L'étude de ces cellules sécrétrices nous a permis d'observer très nettement la production d'un mucilage pectique par un mécanisme qui ne paraît pas avoir d'analogie chez les autres végétaux.

Dans le genre *Halymenia*, encore mal connu d'ailleurs, et qui comprend un grand nombre d'espèces surtout répandues dans les mers chaudes, les cellules sécrétrices ne se rencontrent que dans un petit nombre d'espèces.

Elles ont été signalées pour la première fois par Mme WEBER VAN BOSSE (1921) chez un *Halymenia* de Malaisie (*Halymenia amoena* Bory).

F. BOERGESEN (1932) en a également signalé et figuré chez l'*Halymenia polydactyla* Boergs. de l'Inde. Plus récemment, J. FELDMANN (1939) les a décrites et figurées chez un *Halymenia* de la Méditerranée occidentale (*Halymenia Rodrigueziana* J. Feldm.) découvert par lui sur la côte des Albères et qui se retrouve également aux Baléares et en Algérie. Des divers *Halymenia* de la Méditerranée que nous avons examiné, c'est le seul qui soit pourvu de cellules sécrétrices. Enfin nous avons également obser-

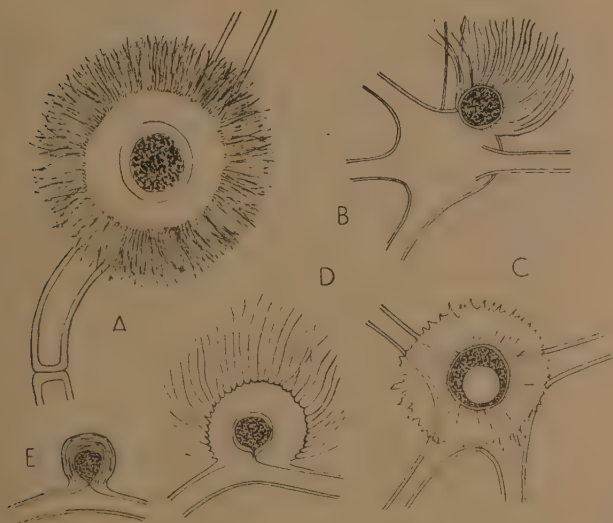


Fig. 1. — Divers aspects des cellules sécrétrices à mucilage de l'*Halymenia Rodrigueziana* J. Feldm., A $\times 525$, B, C, D, E $\times 340$,

vé des cellules sécrétrices dans l'*Halymenia Agardhii* De Toni des Antilles, dont nous avons étudié des échantillons récoltés par l'un de nous à la Guadeloupe.

Au point de vue morphologique, la fronde des *Halymenia* constitue une lame ou un sac de consistance molle, dont la partie centrale est occupée par un mucilage filant pour ou moins abondant selon les espèces. Ce mucilage, de nature pectique, est particulièrement abondant chez l'*Halymenia Rodrigueziana* et chez l'*H. Agardhii*. Le premier possède une fronde simple, plane, d'abord entière, puis se divisant au sommet en lobes dichotomes, larges et à bords arrondis. Le second présente une

fronde cylindrique dichotome dont les parois, relativement minces, entourent une large cavité remplie de mucilage.

La structure de la paroi de la fronde des *Halymenia* est la suivante : à l'extérieur, on observe une ou plusieurs assises de petites cellules corticales, généralement serrées les unes contre les autres et pourvues de rhodoplastes bien pigmentés ; au-dessous se trouvent plusieurs assises de cellules vésiculeuses de taille progressivement croissante dont les plus internes, unies entre elles par des prolongements rayonnants, constituent les cellules étoilées, éléments histologiques assez répandues chez les Grateloupiaécées. Au-dessous enfin la cavité interne de la fronde est tapissée par un réseau lâche de filaments non ramifiés naissant des cellules étoilées et formés de cellules cylindriques allongées.

Chez l'*Halymenia Rodrigueziana*, de même que chez l'*Halymenia Agardhii*, les cellules sécrétrices sont situées sur les cellules étoilées ainsi que sur les filaments non ramifiés qui en naissent (Cf. J. FELDMANN, 1939, fig. 23). Chez l'*Halymenia Rodrigueziana*, les cellules sécrétrices, de forme sphérique, mesurent (sans leur membrane épaissie) 25-30 μ de diamètre. Il y en a une seule fixée sur la face interne de chaque cellule étoilée. Celles fixées latéralement sur les filaments non ramifiés sont plus petites, ne mesurant guère que 14-16 μ de diamètre ; elles sont situées vers le milieu de chacune des cellules.

Chez l'*Halymenia Agardhii*, la structure est un peu différente. Le tissu périphérique, plus épais, est tapissé à l'intérieur de cellules étoilées plus petites, à branches rayonnantes plus longues ; les filaments non ramifiés qui en naissent sont également plus étroits. Les cellules sécrétrices, moins nombreuses que chez l'*Halymenia Rodrigueziana*, sont irrégulièrement disposées, soit sur les cellules étoilées, soit sur les filaments non ramifiés. Celles situées sur les cellules étoilées sont arrondies ou ovoïdes et mesurent 8-12 μ de diamètre. Celles insérées sur les filaments non ramifiés n'atteignent que 5-7 μ .

Toutes ces cellules sécrétrices renferment un cytoplasme relativement dense, riche en amidon floridéen avec une vacuole centrale se colorant intensément et plus rapidement que les autres cellules de la fronde, par les colorants vitaux, bleu de crésyle en particulier qui leur communique une teinte violette. Elles sont unies à la cellule qui leur a donné naissance par un synapse très net.

Sur des échantillons d'*Halymenia Rodrigueziana* récoltés à Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales) et conservés dans l'alcool, nous avons observé une structure de la membrane des cellules sécrétrices tout-à-fait particulière et qui montre bien que celle-ci se transforme progressivement en mucilage.

Dans ces cellules sécrétrices, la membrane, extrêmement épaisse, est formée de trois couches. La plus interne, épaisse d'environ 4 μ présente de légères stries concentriques et se colore en bleu par l'acide iodhydrique fumant iodé, ce qui indique la présence de cellulose. Cette zone interne correspond à la membrane cellulaire normale des autres cellules. Autour d'elle se trouve une zone moyenne, de structure homogène, très

réfringente, épaisse de 12-20 μ . Enfin la zone externe, qui peut faire défaut dans certaines cellules sécrétrices, est constituée de nombreux filaments très minces et flexueux longs d'une vingtaine de μ et formant un chevelu dense autour de la cellule. En coupe optique, ces filaments forment une auréole tout autour des cellules sécrétrices. Ces filaments, comme d'ailleurs le mucilage qui remplit la cavité de la fronde, fixent énergiquement le rouge de Ruthenium, ce qui indique qu'ils sont formés de composés pectiques. Leur extrémité atténuée se confond progressivement avec le mucilage de l'intérieur de la fronde dans lequel ils paraissent se dissoudre.

D'après ces observations, il semble donc bien que le rôle de ces cellules sécrétrices soit de produire le mucilage qui remplit la cavité de la fronde. Celui-ci se formant par géification progressive des filaments de la membrane qui continuent à s'accroître au fur et à mesure de leur dissolution.

*
**

Ce mode de production du mucilage des *Halymenia* est, comme on le voit, tout-à-fait différent de ceux décrits chez les plantes supérieures où cette production résulte d'une dégénérescence de la membrane cellulaire et non de l'activité continue de cellules sécrétrices vivantes.

Le seul cas de production du mucilage que l'on pourrait comparer à celui des *Halymenia* est peut-être celui des Laminariacées. On sait en effet, grâce aux travaux de GUIGNARD (1892), que chez ces Phéophycées il existe des canaux mucifères anastomosés, constitués par des méats dans la lumière desquels on observe, çà et là, de petits groupes de cellules sécrétrices spéciales. Ces cellules renferment, d'après GUIGNARD, de nombreuses granulations dont la présence lui paraît être en rapport avec la formation du mucilage, mais il ne précise pas par quel mécanisme s'effectuerait cette sécrétion du mucilage.

Depuis, les cellules sécrétrices à mucilage des Laminariacées n'ont été étudiées, à notre connaissance, au point de vue cytologique, que par M. CHADEFAUD (1935, p. 205, pl. XXIX, fig. i). Il indique que ces cellules renferment de nombreux physodes métachromatiques, sans fucosane, se colorant en violet par le bleu de crésyle et au centre, une grosse vacuole sphérique se colorant en pourpre par le même réactif. La membrane cellulaire est mince et ne présente aucune structure particulière. Il n'est donc pas possible d'affirmer actuellement que la sécrétion du mucilage des Laminariacées s'opère par le même processus que chez les *Halymenia*.

Il faut en outre remarquer que tous les *Halymenia* ne sont pas pourvus de cellules sécrétrices bien qu'ils renferment tous une plus ou moins grande quantité de mucilage. Il est donc certain que les autres cellules internes de la fronde concourent, pour une part, à sa formation.

Chez les Rhodyméniales, où le mucilage est abondant, nous n'avons jamais réussi à observer, autour des cellules sécrétrices, une membrane dont la structure rappelle celle des cellules sécrétrices de l'*Halymenia*.

Rodrigueziana. Il est pourtant probable, comme l'a supposé HAUPTFLEISCH qu'elles jouent un rôle dans la sécrétion du mucilage. Il y aurait peut-être lieu de rechercher si leur rôle ne serait pas simplement la sécrétion de diastases susceptibles de transformer en mucilage les constituants des membranes des cellules voisines.

Ouvrages cités

BOERGESEN (F.). — Some Indian Rhodophyceae especially from the shores of the Presidency of Bombay. *E. Kew Bulletin* n° 3, 1932, pages 113 à 114.

CHADEFAUD (M.). — Le cytoplasme des Algues vertes et des Algues brunes, ses éléments figurés et ses inclusions. *Revue Algologique*, T. VIII. Paris, 1935.

DEBRAY (F.). — Recherches sur la structure et le développement du thalle des *Chylocladia*, *Champia* et *Lomentaria*. *Bull. Scient. du dépt du Nord*. 2^e ser., 9^e année, n° 7-8. Paris, 1886.

FELDMANN (J.). Les Algues marines de la Côte des Albères. IV. Rhodophycées. *Rev. Algol.* T. XI, p. 247-330, Paris, 1939.

FELDMANN (G.). — Recherches sur les Cérarniacées de la Méditerranée occidentale. *Alger*, 1940 (1941).

GUIGNARD (L.). — Observations sur l'appareil mucifère des Lamina-riacées. *Ann. des Sc. Nat. Bot.* Ser. 7, T. 15, p. 1-46. Paris, 1892.

HAUPTFLEISCH (P.). — Die Fruchtenwicklung der Gattungen *Chylocladia*, *Champia* und *Lomentaria*. *Flora*. Jahrg, 1892, Heft 3, p. 307-367, Taf. VII-VIII.

WEBER-VAN-BOSSE (A.). — Liste des Algues du Siboga. II, Rhodophyceae, 1^{re} partie. *Siboga-Expeditie*, Monogr. LIX, b. Leiden, 1921.

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord

SEANCE DU 10 JUIN 1944

Présidence de M. le Dr H. FOLEY, vice-président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Admission. — M. Ch. GOETZ, secrétaire général de la Société de Géographie et d'Archéologie de la Province d'Oran, 7, rue Schneider, Oran.

Un Saule hybride inédit

par le Dr P. FONT-QUER

Salix Goerziana F. Q., hybr. nova = *S. incana* L. × *S. pedicellata* Desf.

Arbuscula c. 3 m alta, cortice rubescente, ramis junioribus tomentosis, foliis lanceolatis, obtusiusculis, breviter petiolatis, petiolo 2-3 mm., limbo 4,5-5 cm. × 10-12 mm., integro vel in foliis superioribus minutissime denticulato, pagina superiori sub lente tenuissime pubescente nervo medio tomentoso, pagina inferiori tomentosa incana. Fl. et fruct. mihi ignotis.

Hab. in Imp. Maroc., pr. Beni Mhamed (Beni Zedjel), ad ripas rivulorum infra Tizi Maras, ad 1.500 m. alt., inter parentes, ubi d. 24 julii 1932 legi.

Nous avons soumis cet hybride à R. GOERZ, qui a confirmé notre détermination. Nous le lui dédions bien volontiers en reconnaissance de son obligeance pour la détermination de nombreux spécimens de ce genre.

Révision du genre *Botryocladia* Kylin (Rhodophycées - Rhodyméniacées)

par Geneviève FELDMANN

Le sous-genre *Botryocladia*, créé par J. AGARDH (1876) pour les *Chrysymenia* à fronde formée de rameaux courts vésiculeux, insérés sur des rameaux cylindriques, pleins, plus ou moins allongés, a été élevé au rang de genre par KYLIN (1931). Il comprend une douzaine d'espèces répandues dans les mers chaudes du globe. L'espèce type est le *Botryocladia botryoïdes* (Wulf.) J. Feldm. (*Chrysymenia unaria* (Wulf.) J. Ag.).

Nos connaissances sur la morphologie et la systématique du genre *Botryocladia* sont dues surtout aux travaux de J. AGARDH, KUCKUCK, BOERGESEN, Mme WEBER-VAN-BOSSE, BLIDING, KYLIN, J. FELDMANN et LEVRING.

MORPHOLOGIE ET ANATOMIE DE L'APPAREIL VÉGÉTATIF

La fronde des *Botryocladia* est constituée par des axes cylindriques, rarement simples mais généralement ramifiés, à ramification irrégulière, dichotome ou latérale. Ces axes, pleins, à structure parenchymateuse, portent des rameaux courts vésiculeux, brièvement pédicellés, de forme variable, subsphériques, ovoïdes, pyriformes, ou plus ou moins allongés. Exceptionnellement, chez le *B. Chiajeana*, les rameaux vésiculeux peuvent se ramifier dichotomiquement au sommet. Ces rameaux vésiculeux, creux, remplis d'un liquide mucilagineux, ont une paroi mince constituée de plusieurs assises de cellules.

La partie externe est formée de petites cellules assimilatrices corticales, polygonales, irrégulières, tantôt contigües et formant une assise continue, tantôt constituant seulement une assise discontinue, les cellules externes étant disposées en un réseau irrégulier cachant les cloisons des cellules sous-jacentes dont elles ne laissent voir que la région centrale. Cette disposition s'observe notamment chez les *B. microphysa*, *Boergeseni*, *Fernandeziana* et *pyriformis* où elle est constante.

Chez d'autres espèces par contre, cette disposition discontinue ne s'observe que chez les individus jeunes (*B. Chiajeana*) ou de certaine provenance (*B. leptopoda* du Japon).

Chez d'autres espèces, au lieu d'une seule assise de petites cellules corticales il peut exister en outre une ou deux assises de cellules un peu plus grandes faisant la transition entre les cellules corticales externes et les grandes cellules internes. (*B. botryoïdes*, *B. occidentalis*, *B. madagascariensis*.)

Les cellules corticales renferment un petit nombre de rhodoplastes de taille relativement grande et fortement pigmentés.

Sous les petites cellules corticales se trouvent une ou plusieurs assises, généralement une à trois, de grandes cellules internes vésiculeuses, arron-

dies ou plus ou moins polygonales par pression réciproque. Leurs rhodoplastes plus nombreux, plus petits sont beaucoup moins colorés que ceux des cellules externes. Comme l'ont observé KUCKUCK (1912, pl. XIII, fig. 12, 13) chez le *B. microphysa* et J. FELDMANN (1941, p. 97, fig. 33) chez le *B. Boergesenii*, la forme de ces rhodoplastes varie selon leur situation dans la cellule, ceux situés contre la face externe de celle-ci sont arrondis alors que ceux qui sont placés contre la face interne sont constitués de filaments moniliformes très peu pigmentés.

Lorsqu'il y a plusieurs assises de cellules internes, leur taille croît progressivement de l'extérieur vers l'intérieur ; celles qui tapissent la

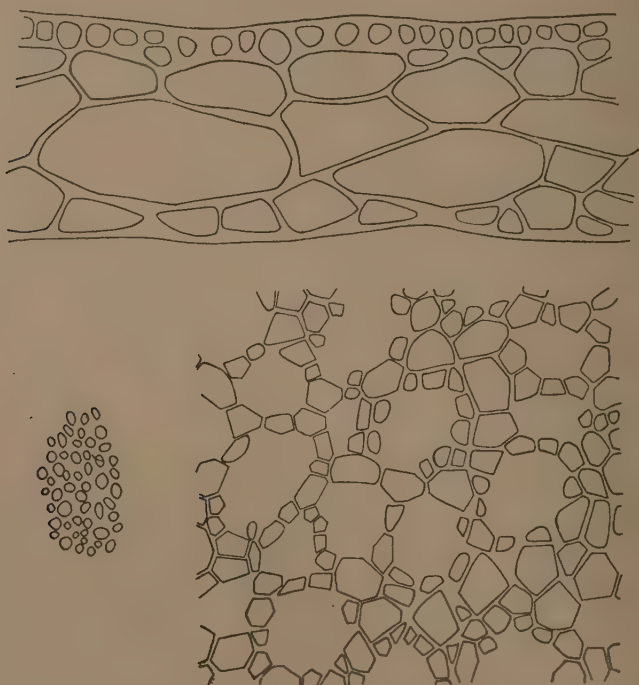


Fig. 1. — *Botryocladia obovata* (Sond.) Kylln, En haut : coupe de la paroi de la fronde $\times 500$. En bas et à gauche : cellules corticales vues de face $\times 260$. En bas et à droite : disposition des cellules de l'assise interne de la paroi de la fronde $\times 260$.

paroi interne de la vésicule étant la plus grande. Le *B. obovata* fait toutefois exception, chez cette espèce (fig. 1), l'assise la plus interne est constituée de cellules de plus petite taille formant un réseau irrégulier comparable à l'assise corticale externe discontinue de certaines autres espèces (Fig. 1).

Sur la face interne des rameaux vésiculeux on observe, chez la plupart des espèces de petites cellules sécrétrices particulières qui ont vraisem-

blement pour rôle, comme nous l'avons supposé récemment, J. FELDMANN et moi (1944), de sécréter le mucilage qui remplit la cavité de la vésicule. Ces cellules sécrétrices font défaut chez le *B. microphysa* et peut-être aussi chez le *B. obovata* où je les ai recherchées en vain sur un échantillon malheureusement mal conservé.

Ces cellules sécrétrices sont tantôt sphériques, tantôt obovoïdes, pyriformes plus ou moins allongées.

Au point de vue cytologique (J. FELDMANN, 1941, p. 92, fig. 31 ; J. et G. FELDMANN, 1943, p. 239) elles présentent un cytoplasme abondant, granuleux plus ou moins riche en petits grains d'amidon floridéen et renfermant des vacuoles sphériques plus ou moins nombreuses se colorant beaucoup plus intensément et beaucoup plus rapidement que les vacuoles des autres cellules de la fronde par le bleu de crésyle qui leur communique une coloration violette. Dans le cytoplasme périphérique se trou-

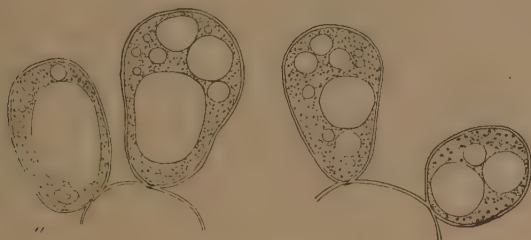


Fig. 2. — *Botryocladia Chiajeana* (Menegh.) Kylin, Cellules sécrétrices observées *in vivo*, montrant la disposition des vacuoles. A la base d'une des cellules on distingue le noyau (n). $\times 730$.

vent de nombreux rhodoplastes assez pâles en forme de filaments irréguliers, sinueux et rarement ramifiés ou de plaquettes irrégulières. Parfois, ils sont incolores et filamenteux.

La disposition des cellules sécrétrices, relativement constante pour une espèce donnée, est assez variable selon les espèces considérées et constitue par là un caractère systématique important très utile pour la distinction des espèces.

Chez le *B. botryoides* par exemple, les cellules sécrétrices éparses à la face interne des rameaux vésiculeux sont insérées isolément sur les cellules internes. Chez le *B. Chiajeana*, elles sont au contraire groupées par deux à quatre sur une même cellule. Dans d'autres cas (*B. madagascariensis* et *B. Boergesenii*) les cellules sécrétrices sont insérées en plus ou moins grand nombre sur une petite cellule particulière, de taille beaucoup plus petite que les cellules internes des rameaux vésiculeux, et à contour souvent irrégulier, parfois plus ou moins étoilé, faisant saillie à l'intérieur de la cavité du rameau. Cette disposition rappelle tout à fait celle des cellules sécrétrices du *Coelarthrum Albertisii* (Piccone) Boerg..

Ce mode d'insertion des cellules sécrétrices sur une petite cellule spéciale peut s'observer parfois chez le *B. botryoïdes* mais chez cette espèce, il y est toujours exceptionnel.

ORGANES REPRODUCTEURS

Les tétrasporanges, de forme subsphérique, à division cruciée naissent de la division d'une cellule du tissu externe des vésicules où ils sont irrégulièrement répartis.

Exceptionnellement (J. FELDMANN, 1941, p. 94) on peut observer des tétrasporanges dont le contenu s'est divisé un grand nombre de fois. Le développement ultérieur de ces sporanges n'ayant pas été suivi il n'est pas possible de dire s'il s'agit de polysporanges ou du développement *in situ* du tétrasporange.

Les spermatanges, localisés sur des individus distincts, ont été décrits et figurés par KUCKUCK (1912, p. 215, pl. XII, fig. 5) chez le *B. microphysa*. Les spermatanges se développent à la surface des rameaux vésiculeux à partir d'une cellule corticale qui se divise pour donner leurs cellules-mères.

Les gonimoblastes ont été décrits et figurés par KUCKUCK (1912, p. 213, pl. XII, fig. 7 et 8) chez le *Botryocladia microphysa* et plus récemment par BLIDING (1928, p. 51, fig. 45-51) chez le *B. pseudodichotoma*.

Le rameau, carpogonial tricellulaire est inséré sur une grosse cellule support renfermant de gros noyaux et qui donne naissance à la cellule-mère de la cellule auxiliaire plurinucléée qui engendrera la cellule auxiliaire également plurinucléée.

Cette structure est donc celle d'une Rhodyméniale typique.

Après la fécondation, la cellule auxiliaire se fusionne avec sa cellule-mère pour produire un gonimoblaste arrondi ou mamelonné, formé d'une masse de carpospores serrées les unes contre les autres et renfermées dans une cavité de la paroi de l'utricule dont la partie supérieure est formée par la prolifération des cellules corticales externes disposées en files radiales et percée au centre d'un carpostome.

La structure du cystocarbe adulte est tout à fait semblable à celle des *Chrysomenia* telle qu'elle a été décrite par BLIDING et, plus récemment, par moi-même (1941) chez le *Chrysomenia coelarthroïdes*.

Classification des *Botryocladia*

Le genre *Botryocladia* comprend actuellement 11 espèces. J'ai été amenée à réunir deux espèces précédemment décrites (*B. Skottsbergii* et *B. Kuckuckii*) et à en décrire une nouvelle (*B. madagascariensis*).

J'ai pu examiner, soit sur le vivant, soit en échantillons d'herbier, la plupart de ces espèces sauf deux (*B. microphysa* et *B. Fernandeziana*) qui ne me sont connues que par les descriptions et les figures, d'ailleurs excellentes, de leurs auteurs.

Je passerai sous silence une autre espèce, appartenant vraisemblablement au genre *Botryocladia* mais dont je n'ai pas vu d'échantillon. Il s'agit d'une plante de l'Afrique du Sud décrite par HOLMES (1894) sous le nom de *Myrioglossa Beckeriana* et qui a été rapportée par SCHMITZ (1896) au genre *Chrysymenia*. D'après les descriptions il semble bien que cette espèce soit un *Botryocladia* qui paraît se rapprocher du *B. leptopoda* comme l'a fait remarquer Mme WEBER-VAN-BOSSE (1928).

Le genre *Botryocladia* peut être très naturellement divisé en deux sections, l'une comprenant les espèces de petite taille à axe peu ramifié ne portant qu'un petit nombre de rameaux vésiculeux (Sect. *Microphysae*) ; l'autre, très homogène groupant les espèces plus développées à axe ramifié couverte de nombreux rameaux vésiculeux (Sect. *Botryocladiae*).

Clé des *Botryocladia*

I. — Axes relativement courts et peu ramifiés ne dépassant pas 5 cm. de long, portant un petit nombre de rameaux vésiculeux (1-5 en général, exceptionnellement jusqu'à 20) (Sect. *Microphysae*).

1. — Rameaux vésiculeux allongés, plus de deux fois plus longs que larges, cylindriques ou fusiformes.

Cellules sécrétrices isolées ou groupées en petit nombre sur une cellule interne de la fronde.

A. — Axe non ramifié, rameaux vésiculeux lancéolés, plus ou moins atténués au sommet, parfois ramifiés au sommet, atteignant 12×4 mm. Assise corticale externe généralement continue *B. Chiajeana*.

B. — Axe ramifié, rameaux simples, cylindriques, à sommet obtus, mesurant $15-20 \times 5$ mm. Assise corticale discontinue *B. Fernandeziana*.

2. — Rameaux vésiculeux ovoïdes ou pyriformes moins de 2 fois plus longs que larges.

A. — Assise corticale externe discontinue.

- a. — Algues de petite taille à axes peu ramifiés ne portant qu'un petit nombre de rameaux vésiculeux (souvent un seul).
 - α. — Plante très petite, haute de 3 à 6 mm. Pas de cellules sécrétrices *B. microphysa*.
 - β. — Plante plus développée atteignant 15 mm., vésicules longues de 5 à 7 mm. Cellules sécrétrices internes arrondies, généralement groupées sur une petite cellule spéciale faisant saillie dans la cavité de la fronde....
..... *B. Boergesenii*.
 - b. — Algues de taille plus grande atteignant 4 cm, 5, axes ramifiés portant un plus grand nombre de rameaux vésiculeux.
 - Cellules sécrétrices pyriformes groupées sur des cellules internes plus petites que les autres mais ne faisant pas saillie à l'intérieur de la fronde..
..... *B. pyriformis*.
 - B. — Assise corticale externe continue. Cellules sécrétrices pyriformes groupées en grand nombre (10-20) sur des cellules internes *B. Skottsbergii*.
- II. — Axes allongés, plus ou moins irrégulièrement ramifiés, de 5-50 cm de long, portant de nombreux rameaux vésiculeux. (Sect. *Botryoidae*).
- 1. — Rameaux vésiculeux ovoïdes, allongés de grande taille atteignant 2 cm de long.
 - A. — Rameaux vésiculeux présentant une assise interne de petites cellules disposées en réseau et formant une assise discontinue tapissant la cavité interne de la fronde *B. obovata*
 - B. — Rameaux vésiculeux dépourvus d'une assise interne de petites cellules. Cellules sécrétrices groupées en grand nombre sur une même cellule de la paroi interne de la fronde *B. pseudodichotoma*
 - 2. — Rameaux vésiculeux plus petits et moins allongés, ne dépassant pas 1 cm de long.
 - A. — Cellules sécrétrices internes localisées, au nombre de 2-4, en général, sur une petite cellule interne faisant saillie dans la cavité de la fronde.. *B. madagascariensis*.
 - B. — Cellules sécrétrices isolées ou très exceptionnellement groupées, insérées directement sur les cellules de la paroi interne de la fronde.
 - α. — Rameaux vésiculeux subsphériques de petite taille (1-3 mm de long) à paroi mince formée de 2-3 assises de cellules, assise externe souvent discon-

- tinue. Algue de grande taille dépassant 20 cm de haut *B. leptopoda*.
- b. — Rameaux vésiculeux ovoïdes ou pyriformes de plus grande taille mesurant de 3-8 mm de long, à paroi plus épaisse formée en général d'une ou plusieurs assises de cellules. Assise externe continue.
- α. — Algue de 5-6 cm de haut. Rameaux vésiculeux nombreux et se touchant presque, à paroi épaisse de 4-6 couches de cellules. Espèce atlantique euro-africaine. *B. botryoides*.
- β. — Algue atteignant 20 cm de haut, rameaux vésiculeux moins nombreux et espacés les uns des autres, à paroi épaisse de 2-3 couches de cellules. Espèce atlantique américaine... *B. occidentalis*.

Liste des espèces

Botryocladia Chiajeana (Meneghini) Kylin.

KYLIN, Florideenordnung Rhodymeniales, 1931, p. 18. *Chrysomenia Chiajeana* Meneghini, Zanardini, Icon. Phyc. Adriat., I, p. 155, tav. 36 B. BOERGESSEN, Mar. Algae Canary Isl., III, pt. III, 1929, p. 87, fig. 30,

DISTRIB. : Méditerranée, Adriatique, Atlantique (de la côte Basque aux Canaries).

Botryocladia fernandeziana Levring.

LEVING, Meeresalg. Fernandez-Inseln, 1941, p. 644, fig. 17.

DISTRIB. : Juan Fernandez, Masatierra.

Botryocladia microphysa (Hauck) Kylin.

KYLIN. — Florideenordnung Rhodymeniales, 1931, p. 18. *Chrysomenia microphysa* Hauck, Beitrage zur Kenntnis der p. 209, fig. 1-4, pl. 12 et 13, fig. 9-13,

DISTRIB. : Adriatique.

Botryocladia Boergesenii J. Feldmann.

FELDMANN. — Algae mar. medit. nov., 1935, p. 368, Algues marines de la côte des Albères, IV, 1941, p. 93, fig. 32-34.

DISTRIB. : Méditerranée occidentale (côte française du Roussillon, Algérie).

Botryocladia pyriformis (Boergs.) Kylin.

KYLIN. — Florideenordnung Rhodymeniales, 1931, p. 18. *Chrysomenia pyriformis* Boergesen, West Indian Florideae, 1910, p. 187, fig. 8-9, Rhodophyceae Danish W. Indies, 1920, p. 400, fig. 384-387.

DISTRIB. : Antilles, Iles Vierges (BOERGESSEN), Guadeloupe (J. FELDMANN, et LAMI), Floride (TAYLOR), Bermudes (COLLINS), Brésil (TAYLOR), Malaisie, Iles Kei (Mme WEBER VAN BOSSE).

Botryocladia Skottsbergii (Boergs.) Levring.

LEVING. — Meeresalg. Fernandez-Inseln, 1941, p. 615. *Chrysomenia Skottsbergii* Boergesen, Mar. Alg. from Easter Island, 1924, p. 307, fig. 49-50, *Botryocladia Kuckuckii*

(Weber von Bosse) YAMADA et TANAKA, The Marine, Algae from the Island of Yonakuni, p. 466, fig. 8-9, 1938. *Chrysomenia Kuckuckii* Weber van Bosse, Liste Alg. Siboga, p. 466, fig. 199, 1928.

Le *B. Kuckuckii* paraît identique au *B. Skottsbergii*. La forme et les dimensions des utricules sont les mêmes dans les deux cas ainsi que la disposition des cellules sécrétrices. La seule différence paraissant exister entre les deux réside dans la structure des parois des rameaux vésiculeux qui dans le *B. Skottsbergii* sont minces et formées généralement de 2 à 3 assises de cellules alors qu'elles seraient plus épaisses (4 à 5) chez le *B. Kuckuckii*.

J'ai examiné un échantillon récolté par F. JADIN (n° 166) à l'île de La Réunion et signalé par lui (1934, p. 166) sous le nom erroné de *Chrysomenia obovata* Sonder. Ces échantillons, porteurs de cystocarpes corres-



Fig. 3. — *Botryocladia madagascariensis* G. Feldm. nov. sp. Echantillon type, grandeur naturelle.

pondent parfaitement au *Botryocladia Skottsbergii*. Dans ces échantillons la paroi des rameaux vésiculeux est relativement épaisse et sa structure se rapproche plus de celle attribuée au *B. Kuckuckii*.

DISTRIB. : Ile de Pâques (SKOTTSBERG), Malaisie (Mme WEBER VAN BOSSE), Yonakuni, (Ryukyu). (YAMADA et TANAKA), Ile de la Réunion (JADIN).

Botryocladia obovata (Sond.) Kylin.

KYLIN. — Florideenordnung Rhodymeniales, 1931, p. 18. *Chrysomenia obovata* Sonder, Algae Preiss, 1845, p. 176, HARVEY, Phyc, Austr, 1858-1863, pl, 18,

DISTRIB. : Côtes australe et occidentale de l'Australie.

Botryocladia pseudodichotoma (Farl.) Kylin.

KYLIN. — Florideenordnung Rhodymeniales, 1931 p. 18. *Chrysomenia pseudodichotoma* Farlow, New Algae of U.S., 1889, p. I, fig. 7-8,

DISTRIB. : Californie.

Botryocladia madagascariensis nov. sp.

Frons irregulariter ramosa 12 cm. et ultra longa.

Caules solidi, cylindracei 1-1,5 mm. diam., *textura parenchymatica*, *ramulos vesiciformes crebros, ovoideos, breviter pedicellatos usque ad* 5-6 mm. longos et 3-4 mm. latos gerentes.

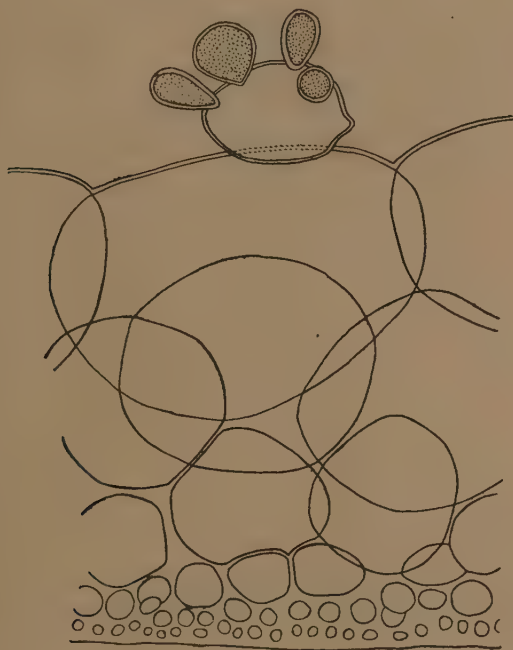


Fig. 4. — *Botryocladia madagascariensis* G. Feldm, nov. sp.. Coupe de la paroi d'un rameau vésiculeux montrant la situation des cellules sécrétrices $\times 375$.

Ramuli vesiciformes molles, e pluribus stratis cellularum contexti. Stratum externum continuum e cellulis polyedricis, irregularibus, parvis, 3-5 μ diam. contextum. Strata interiora 3-4 e cellulis majoribus, interioribus rotundato-polyedricis, irregularibus 90-150 μ diam. contexta. Versus interiorem frondis hinc illic occurrunt cellulae minores 35-55 μ diam,

ambitu variabiles et cellulas glandulares saepe plures (vulgo 2-4) subsphaericas aut obovoïdeas, 10-12 μ diam. gerentes.

Organa propagationis ignota.

Species e grege R. botryoidis, ab aliis facile distinguenda, cellulis glandularibus pluribus in cellula peculiari unica insidentia.

Habitat in Oceano Indico, ad oras Madagascarienses australes, prope Irakoka.

Parmi une collection d'algues récoltées par M. R. DECARY au sud de Madagascar et que M. le Professeur ALLORGE, directeur du laboratoire de Cryptogamie au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, a bien

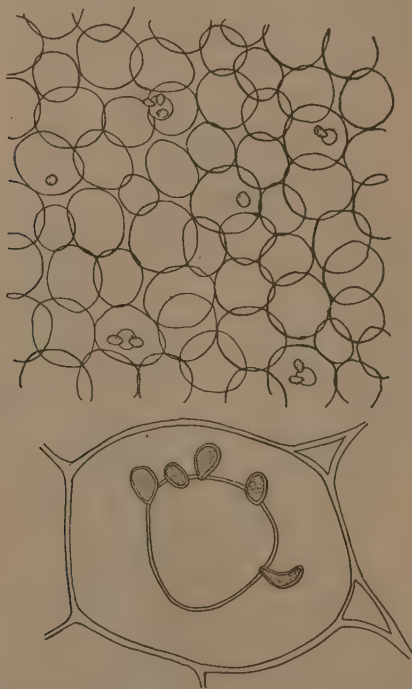


Fig. 5. — *Botryocladia madagascariensis* G. Feldm, nov. sp. En haut : aspect des cellules de la face interne de la paroi d'un rameau vésiculeux, $\times 80$. En bas : cinq cellules sécrétrices insérées sur une cellule support particulière $\times 260$.

voulu nous communiquer pour étude quelque temps avant la guerre, figurait un échantillon de *Botryocladia* qui paraît constituer une espèce nouvelle : *Botryocladia madagascariensis*.

L'échantillon que j'ai eu entre les mains, récolté en épave, est incomplet, la base faisant défaut. Il atteint une douzaine de centimètres de long. Les axes principaux à ramification latérale irrégulière sont cylindriques et mesurent 1 mm à 1 mm 5 de diamètres. En coupe l'axe présente

une structure parenchymateuse à cellule de taille croissant de la périphérie vers le centre. Les cellules internes sont bourrées de grains d'amidon floridéen de forme polygonale.

Les rameaux, assez espacés les uns des autres, portent des ramules vésiculeux insérés tout autour de l'axe. Ils sont de taille variable, le plus petits mesurant 2-3 mm de large et 4-5 mm de long, les plus grandes 4 mm de large et 6 mm de long. Ces vésicules de consistance molle sont creuses et leur paroi est constituée de plusieurs assises de cellules.

L'assise externe est constituée de cellules irrégulières plus ou moins polygonales, de petite taille, mesurant 3 à 4 μ de diamètre et bien colorées. Ces cellules naissent d'une assise de cellules sous-jacentes d'un peu plus grande taille et de forme identique dont le diamètre mesure 5 à 10 μ . Sous ces deux assises externes on observe trois ou quatre assises de grandes cellules polygonales irrégulières mesurant 30 à 60 μ pour les plus petites et 90 à 150 μ pour les plus grandes qui sont également plus internes. Certaines d'entre-elles portent sur leur face interne des cellules de plus petite taille (35 $\times$ 55 μ) de forme variable faisant saillie dans la cavité de la fronde et qui portent elles-mêmes des cellules sécrétrices au nombre de 2 à 4, plus rarement une seule, de forme ovoïde ou subsphérique mesurant de 10 à 25 μ .

L'échantillon est stérile.

Cette espèce appartient évidemment au groupe des *Botryocladia botryoïdes* et *occidentalis* dont elle se distingue toutefois très nettement par sa structure et la disposition de ses cellules sécrétrices.

Localité : Sud de Madagascar, au sud d'Ambovombé à Irakoka.

Botryocladia leptopoda (J. Ag.) Kylin.

KYLIN. — Florideenordnung, Rhodymeniales, 1931, p. 17. *Chrysymenia uvaria* var. *leptopoda* J. Agardh, Epicrisis, p. 324, 1876. *Chrysymenia uvaria*, Okamura, Icones Jap. Alg., pl. CLXXXIV, p. 133, 1921. *Chrysymenia leptopoda* (J. Ag) Weber van Bosse, Alg. Siboga, p. 467, fig. 200, 1928. *Chrysymenia uvaria* J. Ag var *luxurians* Boerg. ; Indian Rhod. I, p. 8, pl. II, fig. 1, 1931,

DISTRIB. : Indes : Dwarka (BOERGESEN), Karachi (MURRAY) ; Japon (OKAMURA) ; Australie : Moreton Bay (LANGSBOROUGH).

Botryocladia botryoïdes (Wulfen) Feldm.

J. FELDMANN. — Algues marines de la côte des Albères, IV, 1941, p. 90, fig. 30-31, *Botryocladia uvaria* (Wulf.) Kylin, Florideenordnung Rhodymeniales, 1931, p. 17. *Chrysymenia uvaria* J. Ag., Alg. Médit, p. 106, 1842,

DISTRIB. : Méditerranée, Atlantique chaud (de Cadix aux Canaries).

Botryocladia occidentalis (Boergs.) Kylin.

KYLIN. — Florideenordnung Rhodymeniales, 1931, p. 18. *Chrysymenia uvaria* var. *occidentalis* Boerg. Marine Algae D.W.I. p. 403, fig. 388, 1920,

Cette espèce semble ne pas se retrouver ailleurs bien que les anciens auteurs l'aient signalée dans diverses autres régions du globe. C'est ainsi par exemple que les algues de l'Inde et du Japon signalées sous le nom de *Chrysymenia uvaria* doivent être rapportées au *B. leptopoda*. De même les échantillons des côtes Atlantiques de l'Amérique tropicale se rapportent au *Botryocladia occidentalis*. Il en est vraisemblablement de même

pour les *Chrysymenia uvaria* signalés par divers auteurs sur les côtes du Brésil, bien que je n'ai pas vu d'échantillons de cette provenance.

DISTRIB. : Caroline du Nord (HOYT), Floride (TAYLOR), Bermudes (COLLINS), Bahamas (HOWE), Iles Vierges (BOERGESEN), Guadeloupe (FELDMANN), etc.

Bibliographie

- AGARDH (J. G.). — *Algae maris Mediterranei et Adriatici. Observationes in diagnosing specierum et dispositionem generum, Parisiis*, 1842.
- AGARDH (J. G.). — *Epicrisis systematis Floridearum. Lipsiae*, 1876.
- BLIDING (C.). — Studien über die Florideenordnung Rhodymeniales. *Lunds Universitets Arsskrift. N. F. Avd. 2 Bd 24 Nr 3, Lund*, 1928.
- BOERGESEN (F.). — Some new or little known West Indian Floridae II ; *Botanisk Tidsskrift*, vol. 30, p. 177-267. *Köbenhavn*, 1910.
- BOERGESEN (F.). — The marine Algae of the Danish West Indies. *Dansk Botanisk Arkiv.* ; Bd. 3, N° 1 p. 1-498. *Köbenhavn*, 1915-1920
- BOERGESEN (F.). — Marine algae from Easter Island. *The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island*, ed. C. SKOTTSBERG, Vol. III, p. 247-309. *Uppsala*, 1924.
- BOERGESEN (F.). — Some Indian Rhodophyceae Especially from the Shores of the Presidency of Bombay I. *Kew Bull.* n° 1, p. 1-24. *London*, 1931.
- FARLOW (W.-G.). — Some new or imperfectly known Algae of the United States I in *Bull. Torr. Bot. Club*, nr 1, t. 88. *New-York*, 1889.
- FELDMANN (J.). — *Algae marinae mediterraneae novae. Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, T. XXVI, 362-369. *Alger*, 1935.
- FELDMANN (J.). — Algues marines de la côte des Albères, *Rev. Alg.*, T. XLII, fasc. IV. *Paris*, 1941.
- FELDMANN (J. et G.). — Addition à la Flore des Algues marines de l'Algérie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, T. 33, p. 230 à 245. *Alger*, 1943.
- FELDMANN (J. et G.). — Sur les cellules sécrétrices à mucilage de certains *Halimenea* (Rhodophycées), *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*. T. 34, p. 41-46. *Alger*, 1941.
- FELDMANN-MAZOYER (G.). — Une nouvelle espèce de *Chrysymenia* des côtes nord-africaines. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, T. 32, p. 296-300. *Alger*, 1941.
- HARVEY (W. H.). — *Phycologia Australica*, vol. 1-5. *London*, 1858-1863.
- HOLMES (E. M.). — *New Marine Algae. Annals of Botany*, vol. VIII. p.335-342, pl. XVIII, 1894.

- JADIN (F.). — Algues des Iles de la Réunion et de Maurice. *Ann. de Cryptogamie exotique*. T. VII, p. 147-172, *Paris*, 1934.
- KUCKUCK (P.). — Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen. *Wissenschaftliche Meeresunters.* Neue Folge. V. Bd. Abt. Helgoland ; Heft. 3. *Oldenburg*, 1912.
- KYLIN (A.). — Die Florideenordnung Rhodymeniales. *Lunds Universitets Arsskrift*. N. F. Avd. 2. Bd. 27. Nr 11, *Lund*, 1931.
- LEVING (T.). — Die Meeresalgen der Juan Fernandez-Inseln ; *The Nat. Hist. of Juan Fernandez and Easter Isl.* Vol. II, p. 603-670. *Uppsala*, 1941.
- SCHMITZ (Fr.). — Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Floriden. *Nuova Notarisa*, 1896, p. 1-22.
- OKAMURA (K.). — Icones of Japanese Algae. Vol. IV, n° VII. *Tokyo*, 1921.
- SONDER (W.). — Nova Algarum genera et species, quas in itinere ad oras occidentalis Novas Hollandiae collegit L. Preiss. *Botan. Zeitung*, Jahrg, 3, *Berlin*, 1845.
- WEBER VAN BOSSE (A.). — Liste des Algues du Siboga, IV Rhodophyceae, 3° partie, p. 393-533 *Leiden*, 1928.
- YAMADA (Y.) et TANAKA (T.). — The Marine Algae from the Island of Yonakuni. *Scientific Papers of the Institute of Algological Research, Fac. of Sci., Hokkaido Imp. Univ.*, Vol. II, p. 53-86, n° 1. *Sapporo*, 1938
-

Variations et anomalies rencontrées chez le cotonnier

par Jacques MIEGE

Le cotonnier est une plante des plus malléables et très polymorphe. Elle fluctue très facilement, réagissant vivement et diversement à des conditions climatiques ou édaphiques même locales et de faibles amplitudes. KEARNEY (1) dit notamment que les inconvénients des *Gossypium* comme matériel d'étude est la longueur de leur durée de floraison et de développement et leur sensibilité aux changements de température. Il s'ensuit qu'il est très difficile de faire la part de ce qui relève de l'hérédité et de ce qui n'est que fluctuation.

ROBERTY (2) dans un travail plus récent signale que le Prof. HUMBERT lui a montré des exemples très nets de différence entre la souche mère et rejets de cette souche. Il indique que lui-même a pu constater au Soudan que des cotonniers Weber, Meade, etc..., appartenant à l'espèce *G. mexicanum* Tod. (*G. hirsutum* L. forma *mexicanum* (Tod.) Rob.) prennent rapidement dans ce nouvel habitat l'aspect de *G. punctatum*, Guill. Perr. et Richard typiques (*G. hirsutum* L. forma *punctatum* (G. P. et R.) Rob.)

Nous avons observé grâce à un matériel d'étude relativement abondant combien cette plante est plastique et présente des aspects divers. Nous avons découvert un certain nombre d'anomalies et de malformations dont quelques-unes ont une certaine importance biologique et pratique, et qui à notre connaissance n'ont jamais été signalées.

Une étude postérieure de ces écarts aux types nous permettra de définir, et même d'affirmer, s'il s'agit de modification du patrimoine héréditaire (mutations ou disjonctions) ou de particularités dues à des métabolismes locaux ou encore à des types structuraux purement accidentels provenant de proliférations cellulaires s'écartant du schéma normal.

Ces modifications, fluctuations ou accidents ont été observés à Bouaké (Côte d'Ivoire) durant la campagne 1943-1944. Nous les classerons d'après les organes qu'elles affectent.

Anomalies foliaires

I. — SUR COTYLEDONS. — En 1942, nous avons trouvé dans une des introductions que nous avons faites un pied présentant trois feuilles cotylédonnaires normalement constituées. Elles étaient très semblables de coloration, de dimensions et de forme et caractéristiques de la variété. Elles possédaient toutes les trois le même point d'insertion.

Le pied a été noté. Les fleurs ont été autofécondées de manière à suivre la descendance. Cette opération devait permettre de constater dans les générations qui en seraient issues la présence et le taux d'individus à trois cotylédons.

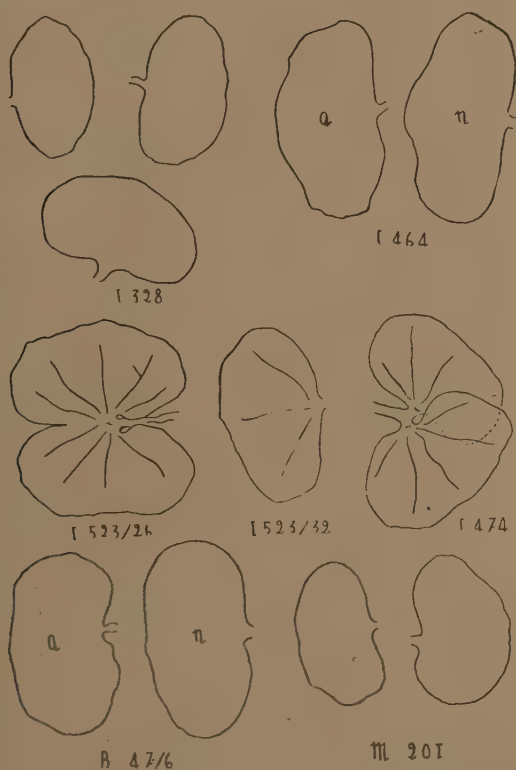


Fig. 1. — Types de feuilles cotylédonnaires.

Il s'agissait d'un Pima 67 provenant de Dar Ould Zidouh (Maroc). Ce cotonnier qui croît habituellement en milieu irrigué fut cultivé à Boua-

ké en sec. Il était donc très mal adapté. Il ne donna aucune capsule saine à graines viables malgré les soins dont nous l'avons entouré (1).

A la suite de cette découverte, nous avons examiné environ 5.000 jeunes plantules dans l'espoir de retrouver des cas semblables. Nos recherches furent négatives. Nous pouvions penser en conséquence qu'il s'agissait d'une mutation due au changement d'habitat et à une action, soit de la température, soit de l'humidité, ou à une composition et une intensité différentes des rayons solaires ou à tout autre facteur physique.

Mais, cette année, au commencement de la nouvelle campagne cotonnière, nous avons découvert à nouveau une douzaine de pieds porteurs de trois feuilles cotylédonnaires. Ces pieds appartiennent à différentes espèces sans lien génétique proche (Ishan $2n = 52$ Nouveau Monde ; Budi $2n = 26$, Ancien Monde). Elles ont été d'autre part introduites en Côte d'Ivoire depuis de longues années. Nous donnons ci-dessous la liste des variétés et lignées auxquelles appartiennent ces types différents en indiquant les indices cotylédonnaires (largeur/hauteur) des pieds aberrants et des pieds normaux pour une même lignée.

Avant de commenter ce tableau et de fournir d'autres indications sur les pieds à triple cotylédons nous donnerons quelques renseignements sommaires sur la nature botanique et génétique des variétés auxquelles ils appartiennent.

L'Ishan (*G. barbadense* L. var. *vitifolium* Lamk.) provient de la Nigéria où il a été sélectionné. Il est bien adapté à la Moyenne Côte d'Ivoire. La première introduction en A.O.F. fut faite par le Dr FORBES en 1925. Les premiers essais à Bouaké datent de 1929-1930. Devant son abâtardissement rapide d'autres importations furent entreprises, en 1936 et 1940. Malgré ces rajeunissements successifs il est hybridé. Nous avons séparé de la population originelle un grand nombre de lignées parfois bien différenciées morphologiquement. Celles portées dans notre tableau

(1) Nous avons introduit ce Pima ainsi qu'une quarantaine d'autres variétés dans le dessein de nous constituer un certain capital génétique où nous pourrions puiser des gènes intéressants ou nécessaires pour corriger les défauts des cotonniers locaux. Nous savions qu'elles ne pouvaient, pour la plupart d'entre elles, être utilisées directement, leur habitat primitif, leurs modes de cultures précédents étant trop différents de ce qu'ils sont maintenant. Cependant l'acclimatation aboutira sans doute à l'isolement, en partie par sélection naturelle, en partie par notre choix délibéré des pieds les mieux adaptés.

HARLAND étudiant le problème de l'acclimatation des Upland dit que les essais d'adaptation à la zone tropicale ont presque toujours été voués à des échecs. Il existe cependant des exceptions qui proviendraient du changement de la constitution génétique des Upland, originellement beaucoup plus large.

La sélection par élimination de gènes (de ceux qui avaient abouti) permit aux anciens types de s'adapter à des régions où les conditions écologiques sont très éloignées de celles de leur habitat actuel) a abouti à l'obtention de lignées très bien adaptées aux U.S.A. Dans les régions tropicales il y aurait eu sélection opposée avec conservation des gènes favorables (ex. U4 du Congo belge, Punjab américain des Indes, etc.).

possèdent des liens pour les unes assez étroits, pour les autres plus lâches. Toutes les lignées ont été autofécondées l'an dernier et l'on ne peut voir dans l'apparition des individus aberrants le résultat d'une hybridation durant l'année écoulée.

Le *Budi* est un hybride Karangani A 10 (*G. indicum*) × Garroh Hills (*G. cernuum*) introduits des Indes depuis de longues années ; il a été vulgarisé. Sa culture a été conseillée en particulier pour les régions de Korhogo et Ferkessedougou, limitrophes du Soudan. La sélection et

Variété	Lignée	Indice l/L		Écart
		Pieds aberrants	Pieds normaux	
Ishan.....	I 328	1,75	1,89	+ 0,14
	I 403	1,72	1,98	+ 0,26
	I 454	1,66	1,99	+ 0,33
	I 464	1,61	1,98	+ 0,37
	I 474	1,72	1,96	+ 0,24
	I 504	1,61	2,06	+ 0,45
	I 523/26	1,74	1,84	+ 0,10
	I 523/32	1,64	1,84	+ 0,20
Budi.....	B 11-29	1,75	2,10	+ 0,35
	B 47-6	2,08	2,07	- 0,01
Barbadense.....	M 146	1,64	1,84	+ 0,20
Barbadense × Meko..	107	1,90	2,08	+ 0,18
Togo Sea Island.....	58/13	(1)	1,86	—
Punctatum.....	M 201	1,64	1,83	+ 0,19

(1) Les cotylédons ont été mangés par les *Syagrus* et seuls les pédoneules restent. L'indice n'a donc pu être établi.
Les indices pour les pieds aberrants correspondent à la moyenne des indices des 3 feuilles cotylédonnaires ; pour les pieds normaux à la moyenne de 4 feuilles cotylédonnaires.

l'autofécondation ont été pratiquées depuis plus de 10 ans, soit à Ferkessedougou, soit à Ségou.

Le Togo Sea Island est issu de graines qui nous été adressées l'an dernier du Dahomey.

Le *Barbadense*, le *Punctatum* et le *Barbadense Meko* proviennent de graines que nous avons récoltées lors de nos prospections dans le courant de l'année 1942-1943.

Nous pourrions déterminer au cours des années prochaines en suivant le comportement de ces aberrants et leur descendance s'il s'agit d'un caractère héréditaire ou d'une modification accidentelle ne portant que sur une génération. Dans le premier cas, en apparence vraisemblable, il s'agirait de mutations naturelles dont la cause nous est inconnue.

Le nombre de pieds Ishan observé faisait partie des sélections génalogiques est de 4.000. Le taux de mutants, s'il s'agit de mutants, s'élèverait en conséquence à 2 % pour cette variété. Pour le Budi (2.500 pieds examinés) il ne serait que de 0,8 %. Pour le *Barbadense* (type ou hydrides) il se rapprocherait beaucoup et serait même supérieur à celui le l'Ishan. Pour le *Punctatum* le nombre de pieds suivis est insuffisant pour préciser d'une façon tant soit peu exacte ce taux.

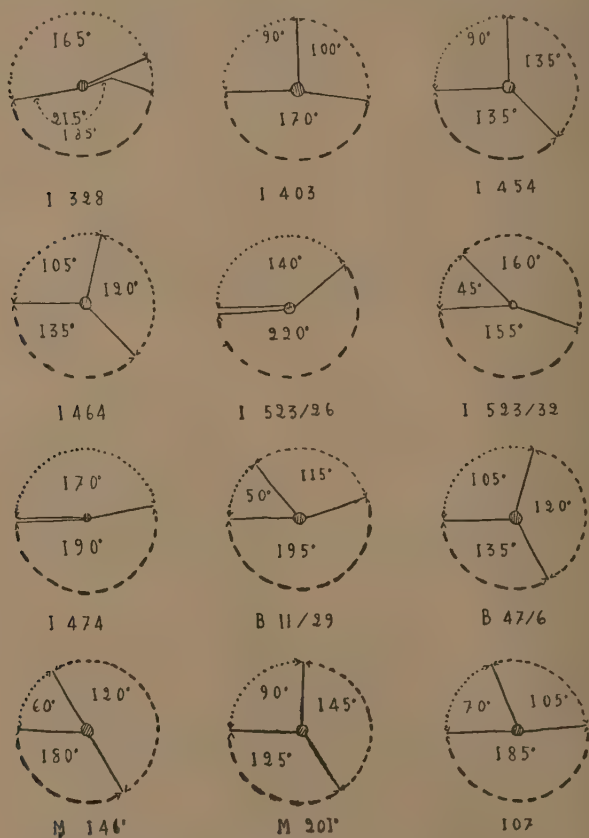


Fig. 2) — Angles d'insertion des feuilles cotylédonnares.

Si nous considérons maintenant le tableau ci-dessus nous remarquons que l'indice 1/L est toujours inférieur, sauf pour le B 47-6 où il est sensiblement égal, chez les pieds à trois cotylédons. Cet écart peut être assez sensible. La variation, abstraction faite du B 47-6, est de 5,43 % à 21,84 %

En ce qui concerne les autres caractères des feuilles cotylédonnares:

nous notons que leur coloration générale, la coloration du pulvinus sont sensiblement identiques entre normaux et anormaux, d'autant que, comme le dit E. MÈGE (3) : « ces organes manifestent des variations assez sensibles à l'intérieur d'une même variété ». L'apparition des trois cotylédons ne provoque pas de modifications corrélatives dans ces caractères. La forme est dans l'ensemble assez semblable toutefois, ce qui ressort d'ailleurs de l'examen des indices, les aberrants sont plus massifs, moins allongés.

Nous examinerons maintenant les points d'insertion. Les pédoncules des feuilles cotylédonnaires s'insère pour la plupart au même niveau. Cependant, B 47-6 a une feuille dont le pétiole se détache à 3 mm. au-dessus des deux autres ; I 464 a un des trois pétioles qui part à 5/6 mm. plus bas. Chez I 523/26 il n'y a que deux pétioles ; l'un est beaucoup plus large et provient de la coalescence certaine des deux pédoncules primitifs. Les deux feuilles cotylédonnaires (v. fig. 1) sont soudées entre elles sur une partie de leurs faces. L'apparence serait celle d'un cotylédon bifide. Chez I 474 l'on retrouve la soudure des deux des trois pétioles mais chaque feuille cotylédonnaire est libre (v. fig. 1). Chez 1328 les pédoncules sont encore soudés mais simplement dans leur partie inférieure sur plus d'un centimètre.

Quelques autres pieds, sans toutefois présenter trois feuilles cotylédonnaires, offrent quelques variantes, l'un d'entre eux, I 317, possède des pétioles soudés sur la moitié de leur longueur. D'autre part, le M 145 (*Barbadense*) montre deux cotylédons dont les points d'insertion sont très différents, l'un étant à plus d'un cm au-dessous de l'autre.

Il ne s'agit dans ces derniers cas que de fluctuations passagères et qui se rencontrent très fréquemment chez cette plante excessivement variable qu'est le cotonnier. On retrouve ces fluctuations en particulier lorsque on examine dans une même lignée et même parfois sur le même pied la position relative des premières feuilles et la différence de longueur des entrenœuds. Elle se revoit dans la forme des préfeuilles. Celles-ci sont habituellement entières. Quelques-unes pourtant offrent une ébauche plus ou moins accentuée de lobe qui se manifeste tantôt à droite, tantôt à gauche de la nervure principale. La position de cette dent sur le bord de la feuille est elle-même sujette à de nombreuses variations.

Nous avons recherché, d'autre part, quel était l'angle qui séparait les différents points d'insertion des cotylédons pour savoir s'ils étaient disposés à égale distance les uns des autres ou au contraire si les points d'attache étaient dissemblables et n'obéissaient à aucune loi dans leur disposition relative.

Nous montrons (v. schémas fig. 2) quels sont ces angles. Nous constatons qu'en général deux des cotylédons sont beaucoup plus rapprochés et que le troisième est isolé. Dans 12 cas (sur 14) l'angle est égal ou inférieur à 90°. La valeur de cet angle est d'ailleurs très variable et dans les cas extrêmes l'on aboutit à une soudure plus ou moins complète (3 cas sur 14).

Il serait évidemment très intéressant de rechercher l'origine anatomique de ces variations et de savoir à quel moment, et où, s'établit la différenciation des trois cotylédons. Nous ne pouvons pour l'instant effectuer une pareille étude, qui relève de l'embryologie.



Fig. 3. — Divers modifications de la feuille. A, Gliza 26, feuille avec un pétiole et deux limbes ; B, anomalies de la préfeuille chez 1530 A ; C, coupe de la feuille de 1530 A.

II. — SUR FEUILLES. — Nous avons rencontré sur feuilles deux cas bien caractérisés de malformations sans doute accidentelles.

I. — Sur un cotonnier égyptien, le 1.530 A, faisant partie de nos collections nous avons remarqué une anomalie de la préfeuille. Sur le tiers inférieur se trouvait (v. fig. 3) un embryon de feuille appliqué sur la nervure principale. Cette excroissance accolée à la feuille normale avait des bords relevés. Nous avons effectué plusieurs coupes (v. fig. 3, c) qui indiquent les liaisons tissulaires qui existent entre les deux feuilles. L'épiderme est absent sur toute la longueur d'accolement des deux limbes ; les parenchymes ont la constitution habituelle normale. Il n'y a qu'un seul faisceau libéro-ligneux de faible importance dans la feuille

réduite. Il correspond à une nervure principale. Nous n'avons pas pu effectuer de coupe dans le pétiole commun qui aurait certainement présenté une structure intéressante.

II. — Egalement sur un cotonnier égyptien nouvellement introduit, le Giza 26, nous avons découvert un fait bizarre : un pétiole unique; normalement formé, aboutissait à deux limbes nettement distincts, largement séparés, s'étalant dans un plan perpendiculaire au plan ordinaire dans lequel se développe une lame foliaire (v. fig. 3-2).

Le pied était, par ailleurs, identique à ses voisins de la même lignée ; les autres feuilles du même pied étaient régulièrement constitués.

Position des différents organes foliaires

Stipules, bractées, feuilles. Modifications des rameaux

Les dernières somations (?) que nous venons de passer en revue sont strictement individuelles et doivent correspondre à un défaut architectonique dans la structure de la plante, à une division des cellules initiales non conformes au schéma courant. Elles sont nettes et isolées.

Mais nous avons rencontré aussi et assez fréquemment une catégorie très vaste d'autres modifications que l'on ne peut guère attribuer au hasard car on les retrouve à peu près identiques sur les variétés et des espèces nettement distinctes et sur un grand nombre d'individus. Elles relèvent sans doute d'une cause extérieure à la plante, peut-être à des attaques parasitaires : piqûres d'insectes ou autres que nous n'avons pu déceler malgré nos observations, à moins qu'elles ne soient dues à un déséquilibre physiologique. Elles se manifestent par une sorte d'affolement végétatif qui peut se traduire :

1) Par un raccourcissement des rameaux secondaires (apparence de court noué).

2) Par une transformation des stipules en feuilles ou vice versa.

3) Par un emplacement anormal des feuilles qui se trouvent au lieu et place des bractées. Les bractées elles-mêmes se présentent là où l'on devrait trouver des feuilles. Certaines feuilles sont à moitié normales, à moitié stipulaires ou bractéales. Nous avons retrouvé des stipules caractéristiques au milieu des pétioles.

Le cycle phyllotaxique semble complètement bouleversé et ne plus obéir à aucune loi.

Chez certains cotonniers ces malformations sont accompagnées d'une fasciation légère des rameaux. Chez d'autres l'aspect est plus bizarre ; le développement du rameau est beaucoup plus intense sur l'un des côtés. Cette prolifération spéciale aboutit à la formation de croses curieuses très caractéristiques. L'on pourrait peut-être l'expliquer par une répartition inégale, sous une influence inconnue, des hormones de croissance.

Le plus extraordinaire est l'aspect du système général floral. Les fleurs au lieu d'être solitaires se trouvent groupées ; elles sont courtement

pédunculées. Elles forment des sortes de glomérules de trois, quatre et cinq fleurs. Le plus curieux est que sur certaines de ces « inflorescences » tous les pédoncules sont anormaux, alors que chez d'autres des fleurs présentent un système d'insertion ordinaire et d'autres aberrants.



Fig. 4. — Modifications des rameaux et de la position des différents organes. A, bractées à position anormale ; B, fleurs groupées en « inflorescence » ; C, fleurs et feuilles à même point d'insertion.

Nous donnons quelques figures les plus caractéristiques de ces modifications (v. fig. 4).

Ces particularités sont surtout sensibles chez les cotonniers égyptiens introduits, ce qui pourrait faire penser à un déséquilibre physiologique dû à l'acclimatement, mais aussi, avec autant si ce n'est plus d'intensité, dans les Ishan et Togo Sea Island. Ces plantes, il est vrai, avaient été semées à une époque tardive (début août au lieu de la mi-

juin). Il ne semble pas toutefois que ce soit là la cause de ces transformations. Plusieurs pieds développés dans des conditions identiques, appartenant aux mêmes variétés, ayant la même origine, étaient indemnes. Plusieurs étaient au contraire beaucoup plus affectés.

KEARNEY a décrit un type de coton égyptien dans lequel les branches fructifères sont réduites à un simple entrenœud et sur lesquelles apparaissent souvent au même nœud deux ou trois branches.



Fig. 5. — Variations du nombre de bractées et anomalie florale. A, fleurs à bractées surnuméraires ; B, fleurs à nombre réduit de bractées (Ishan) ; C, fleurs à pétales courts (Egypte).

Dans les croisements avec normal la F1 fut intermédiaire (un, deux ou trois entrenœuds) ; la F2 se disjoignit en branches courtes, intermédiaires et longues suivant une proportion se rapprochant de 1 : 2 : 1.

KEARNEY conclut que ce caractère dépend d'un seul gène sans qu'il y ait dominance.

Nous ne pouvons attribuer les cas que nous avons observés à un tel facteur puisque nous les avons rencontrés chez des variétés et des lignées de provenances diverses, qui n'ont pour certaines d'entre elles et cultivées côte à côte que cette année et chez lesquelles aucune remarque n'avait été faite précédemment sur ces caractères de raccourcissement des rameaux et d'insertion de plusieurs fleurs au même point.

Variations dans le nombre des bractées

Nous ne parlerons pas des transformations des bractées en feuilles ni des anomalies d'emplacement hors de la fleur ou de leur apparition dans le calice soit à la place de sépales soit à l'état surnuméraire.

Les fleurs de cotonniers comportent normalement trois bractées qui, suivant les grands groupes d'espèces (asiatiques ou américaines), sont soudées ou non. Le nombre des dents, la laciniation sont variables avec les espèces et peuvent être caractéristiques.

Les variations du nombre de bractées que nous avons constatées ont été les plus nettes et les plus fréquentes chez l'Ishan. Dans cette variété il augmente (certaines fleurs possèdent jusqu'à six bractées avec tous les stades intermédiaires de 3 à 6) ou diminue : plusieurs fleurs ne sont détentrices que de deux bractées diamétralement opposées.

Les pieds présentant ces particularités ont généralement à la fois des fleurs à nombre normal de bractées et des fleurs à nombre différent de bractées. Cependant, en général, la proportion de fleurs ayant un nombre atypique de bractées est plus fréquent, sans néanmoins égaler 100, chez quelques pieds (v. fig. 5).

Modifications et anomalies florales

Par des passages fréquents, observations journalières et parfois bi-quotidiennes, d'un grand nombre de cotonniers (1.000 à 1.100 pieds suivis durant la campagne 1942-1943 et 200.000 fleurs autofécondées, donc analysées) nous avons pu découvrir des variations particulièrement intéressantes qui font ressortir la grande variabilité du genre *Gossypium*.

Nous constatons d'ailleurs, que sous les conditions d'ambiance de la Station Expérimentale de Bouaké, et pour l'année écoulée, cette variabilité est plus considérable pour les cotonniers à affinité *Barbadense* (*Barbadense*, *vitifolium*, *brasiliense*, *peruvianum*, *egyptiens*) que pour les cotonniers à parenté *hirsutum* (*mexicanum*, *hirsutum punctatum*) et *purpurascens*.

D'autre part, plusieurs particularités qui ont un grand intérêt biologique auraient, si nous en retrouvons la continuité dans les descendance des solitaires sur lesquelles elles ont été observées, une importance très appréciable du point de vue pratique.

Nous les passerons en revue en envisageant successivement les différentes parties de la fleur.

I. Corolle.

1) *Préfloraison*. — Les fleurs de cotonniers ont habituellement une préfloraison convolutive (ou tordue ou contortée suivant les Auteurs) dans laquelle les pièces sont chacune recouvrante d'un côté, recouverte de l'autre.

Nous avons trouvé deux fleurs obéissant à des règles différentes. L'une avait une préfloraison valvaire reduplicative, c'est-à-dire que les bords en contact étaient repliés au dehors. L'autre avait une préfloraison vexillaire, l'un des pétales recouvrait les deux pétales voisins dont un des bords était découvert ; un des pétales était complètement recouvert ; le cinquième étant à moitié recouvert à moitié recouvrant (v. fig. 6-1).

2) *Nombre de pétales*. — Quelques variations rares avec présence de pétales supplémentaires dépassant le chiffre ordinaire de cinq.

3) *Variations dans la longueur des pétales*. — Dans un coton dit « Egypte » plusieurs fleurs présentaient des pétales très courts, rudimentaires, de coloration tirant sur le vert, les étamines dépassaient largement la corolle. Ce type de fleurs fut retrouvé plusieurs fois, d'abord chez un *Sakel*, puis aussi, et assez fréquemment chez des *hirsutum* d'origine russe (Turkestan) (fig. 5, C).

4) *Ouverture de la fleur*. — Nous avons remarqué presque uniquement chez l'Ishan, un grand nombre de fleurs arrivant à complet développement, dont la maturité était normale et la virescence identique à celle des autres fleurs, mais qui ne s'ouvraient pas. Les pétales de ces fleurs, leur androcée et leur gynécée sont pareils à ceux des autres plantes.

Cependant, la corolle, au lieu de s'évaser comme elle en a l'habitude et de former une sorte d'entonnoir ou de campanule, demeure close. Elle ne permet pas l'arrivée du pollen étranger ; les insectes trouvent difficilement un passage entre les pétales (surtout en ce qui concerne les cétoines, mylabres et différents hyménoptères qui jouent un rôle important dans la fécondation croisée). Ces fleurs se transforment en capsules correctes à graines viables. La proportion (observations faites sur environ 100.000 fleurs Ishan) serait de 2 à 3 %.

Cette constatation aurait une très grosse importance pratique si elle était générale et si ses caractères étaient exactement déterminés. Elle conduirait à supprimer les autofécondations qui obligent à un travail long, fastidieux et coûteux. Nous poursuivrons donc nos observations sur ces pieds pour savoir si ce caractère de non ouverture des fleurs est constant, s'il peut être transmis et, dans ce cas, s'il peut avoir une application courante.

5) *Taches des Pétales*. — Une tache rouge vineuse marque la base des pétales d'Ishan. Nous avons observé plusieurs fleurs chez lesquelles l'onglet était absent.

II. — Gynandrophore. (Colonne staminale et stigmates).

Les organes reproducteurs du cotonnier constituent un gynandrophore : les filets des étamines sont soudée à leur base et forment une

colonne staminale qui enveloppe l'ovaire et la base du pistil laissant libre la partie supérieure du style et les stigmates.

Chez les cotonniers *égyptiens* ou relevant du *G. barbadense*, Ishan et dérivés, le stigmate dépasse largement les étamines à filets relativement courts et qui sont disposées d'une façon dense. Chez les Sea Island le caractère exerte du stigmate est accentué mais les étamines sont moins abondantes. Le caractère essentiel est la grande longueur du style. Nous verrons plus loin l'importance de cette remarque.

Chez les *G. hirsutum* les stigmates dépassent peu les étamines qui possèdent des filets relativement longs et qui sont disposées d'une manière plus lâche.

1) *Fasciation du gynandrophore* (v. fig. 6-2). — La colonne staminale chez cette fleur d'Ishan est divisée en trois parties indépendantes et fortement fasciées. Elles ne recouvrent qu'incomplètement l'ovaire. Parallèlement il existe deux styles ; l'un des deux se divise dans son tiers supérieur. Une fois la colonne staminale retirée l'on remarque une bande d'apparence fibreuse coupant l'ovaire de bas en haut.

2) *Colonne staminale n'entourant pas le style*. — Plusieurs cas observés dont un très caractéristique (v. fig. 6-3). La colonne staminale est tout-à-fait indépendante. Le style se dirige dans un sens alors qu'elle part dans un autre. L'angle est d'environ une quarantaine de degrés. Cependant 2 ou 3 étamines seulement suivent le sort du style ; elles sont mal constituées et stériles.

Une autre fleur possède une colonne dont les tissus sont intimement soudés, mais par place seulement, aux tissus du pistil et de l'ovaire.

3) *Modifications du style*. — Styles fourchus rencontrés plusieurs fois.

4) *Fleurs apparemment sans stigmate*. — Les faits signalés ci-dessus sont des bizarreries. Mais nous avons découvert une particularité qui nous a fort étonné lorsque nous l'avons rencontrée pour la première fois : une fleur sans stigmate. Nous croyions à cette époque :

1° Que c'était une rareté.

2° Que la fleur était uniquement mâle et nous recherchions les causes de la disparition des organes femelles.

Nous nous sommes aperçus que l'une et l'autre de ces hypothèses étaient erronées. En effet, lorsque nous avons recherché de nouveaux spécimens présentant ce caractère, avec la pensée que nos démarches seraient vaines, nous avons vu que ce phénomène était assez courant à Bouaké en 1942-1943.

Nous avons retrouvé des formes apparemment sans stigmates dans les variétés ou lignées suivantes : Egypte, Sakka 3, Sakel, SxP, Pima divers, Giza 7.617-19-26, Sarsar, Togo Sea Island, Ishan Dahomey, Ishan (population et lignées), Deltapine, Stoneville, plusieurs lignées russes. La gamme des variétés présentant cette modification est donc très étendue. Pourtant nous ne l'avons pas constatée chez les N'Kourala (hybride *punctatum* × *hirsutum*), ni dans l'Allen, les Alcala, les *Punctatum* locaux, etc... Elle fut toujours absente chez les Budi et en général chez tous les cotonniers de l'Ancien Monde que nous possédions dans nos collections.

La fréquence est d'ailleurs beaucoup plus élevée chez les Ishan aussi bien Dahomey que Nigera (introductions diverses) et dans le Togo Sea Island. Les *Hirsutum* n'en qu'assez rarement présentés cette anomalie.

Quand nous avons examiné plus attentivement la fleur et que nous l'avons disséquée nous nous sommes aperçus que les organes femelles

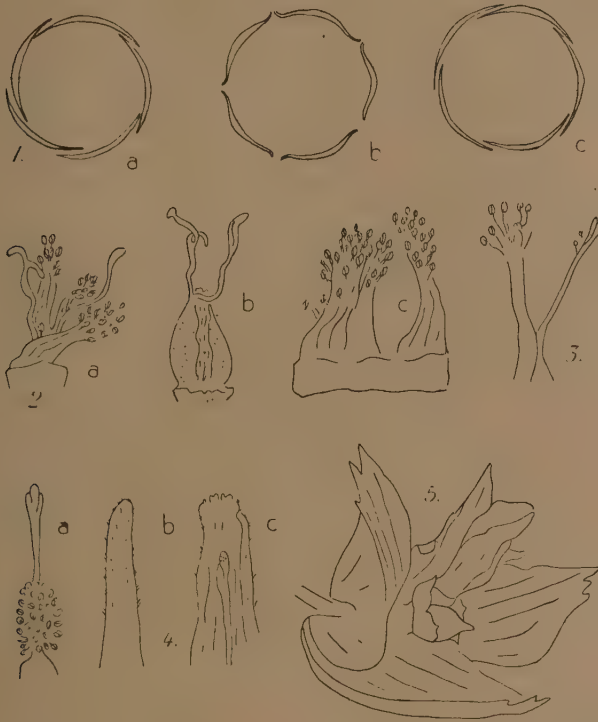


Fig. 6. — Diverses anomalies florales. 1, a, prefloraison normale convolutive ; b, valvaire reduplicative (SAR SAR), c, vexillaire (SAKKA 4) ; 2, fasciation de la colonne staminale. En a vue d'ensemble ; en b la colonne staminale a été retirée et permet de voir l'ovaire modifié à 2 styles ; en c l'ensemble des étamines a été détaché. 3, colonne staminale séparée du style (1530 A). 4, fleurs à stimate et étamines normales (a) et à stigmate caché. En b les étamines ont été sectionnées, le stigmate n'est pas apparent ; en c la colonne staminale a été ouverte pour montrer la position du style. 5, fleur double (BIEDI), un involucre, un calice, 2 corolles et 2 appareils reproducteurs.

étaient présents et régulièrement constitués. Il y a simplement raccourcissement du style et parallèlement un accroissement de la longueur staminale qui recouvre jusqu'à le cacher le stigmate. Celui-ci est ainsi enclos, enfermé dans l'ensemble des étamines qui l'abritent de toute pollinisation extérieure (fig. 6-4).

Nous avons essayé de déterminer s'il y avait une relation entre la présence ou l'absence des fleurs à stigmate cryptomère et l'époque de la floraison. Nous n'en avons noter aucune. Nous avons décelé ces fleurs à n'importe quel moment quoique la floraison s'échelonne de fin septembre à mars sous notre climat.

Ces fleurs étaient également présentes dans les champs quelques furent les dates de semis (normal ou très tardif) et les conditions de culture (notamment variations dans l'écartement des pieds soit sur la ligne soit entre les billons).

Sur le même pied l'on remarque des fleurs normales et des fleurs aberrantes. Nous avons fait en particulier cette remarque que nous avons contrôlé plusieurs fois par la suite: que deux fleurs ouvertes à moins d'une heure d'intervalle seulement, ayant donc le même âge, avaient l'une un stigmate caché, l'autre un stigmate apparent. Leur position seule changeait, la première était apparue sur la troisième branche végétative, septième nœud, la deuxième était née sur la septième branche (branche fructifère). Il nous a été permis de refaire plusieurs fois cette constatation quant à l'apparition simultanée des deux sortes de fleurs mais nous n'avons pu établir que les unes étaient plutôt localisées à une partie de la plante. La position est elle-même très variable.

La hauteur du style dans la colonne est sujette à de grands écarts. Le stigmate s'arrête généralement aux $\frac{2}{3}$ supérieurs de la colonne, parfois il affleure le sommet; d'autres fois il est plus court et atteint à peine la moitié de la longueur de la colonne staminale.

Ce qui est remarquable et extraordinaire, c'est que ce sont justement les cotonniers caractérisés par un stigmate dépassant nettement les étamines qui montrent le plus fréquemment cet aspect non conforme, alors que les Américains, dont les étamines arrivent presque au niveau du stigmate, sont moins sujets à cette variation.

Pris par de nombreuses autres occupations nous n'avons pas établi de comptages pour rechercher le taux de fleurs à stigmate apparemment absent et pour faire ressortir si ce taux était plus ou moins élevé suivant les pieds. Il est en effet intéressant de voir si une loi régit ces modifications. Sa connaissance permettrait peut-être d'aboutir, si c'est une question génétique, à l'obtention de pieds présentant uniquement des fleurs à stigmates cryptomères. Là aussi, comme dans le cas des fleurs dont les pétales restent fermés, l'importance pratique est très grande puisqu'elle aboutirait à la suppression des autofécondations artificielles.

Il ne s'agit d'ailleurs peut-être que de fluctuations n'obéissant à aucune loi, instables et en conséquence sans valeur. C'est ce que nous pourrions déterminer dans les années à venir. Nous avons procédé en effet à un marquage, avec ou sans autofécondations artificielles, de ces fleurs pour savoir :

1° S'il y a bien autofécondation sans l'intervention humaine.

2° Dans ce cas, si ce caractère se maintient et peut être accru dans les générations suivantes, pour aboutir à des pieds n'ayant que des fleurs à autofécondation naturelle.

III. — *Divers.*

Quelques autres cas anormaux ont été trouvés. Nous citerons les deux suivants :

1° Dans un Budi, puis dans un Ishan, nous avons vu des fleurs ayant un cycle de bractées normal, un calice et une corolle à 5 pièces chacune mais qui possédaient des organes reproducteurs en double.

2° D'autre part, un Budi a donné naissance à une capsule spéciale à sillons profondément marqués à tel point que les carpelles étaient presque entièrement libres. Cette capsule très recourbée était plus claire dans la partie supérieure. Cette région s'étendant au quart supérieur était séparée du reste de la capsule à coloration normale par un disque intensément rouge. Cette capsule est tombée avant de terminer son développement.

Bibliographie

- 1) KEARNEY T. H. — Cotton : History, Botany and Genetics, *American Genetics Ass., Washington*, 1931.
- 2) ROBERTY G. — Hypothèses sur l'origine et les migrations des cotonniers cultivés et note sur les cotonniers sauvages. *Candollea, Genève*, 1938.
- 3) MIÈGE Em. — Rapport sur les recherches poursuivies sur le cotonnier en 1941, *Rabat*, 1942.
- 4) HARLAND S. C. — The Genetics of *Gossypium*. *Bibliographia Genetica*. IX, 1932.
- 5) BOONE R. C. P. — Le Cotonnier, vol. I, *Paris*, 1929 (1).

Bouaké, 10 juillet 1943.

(1) Il existe dans BOONE deux reproductions photographiques (Pl. VII et Pl. VIII) de coupes de fleurs de Pima, Acala et Sea Island qui montrent très clairement la position des stigmates et des étamines chez ces différentes variétés.

Mutations de cotonniers

par Jacques MIEGE.

Nous avons découvert cette année trois types aberrants de cotonniers ne correspondant à aucun des cotonniers habituellement répandus en Côte d'Ivoire. Ils n'étaient d'ailleurs représentés que par un nombre infime d'exemplaires. Cette rareté ajoutée à leurs caractères spéciaux qui les faisaient ressortir nettement des autres plantes alentour font que nous les jugeons comme des mutations. Il ne semble pas en effet qu'ils relèvent d'une hybridation et leur allure bien tranchée ne peut les faire attribuer à des modifications passagères, à des fluctuations ou somations.

PREMIERE MUTATION. — Un de ces types figuré par un seul individu se trouvait être en dehors de la Station cotonnière de Bouaké dans un champ indigène en bordure d'un sentier reliant Sikhasso à Nouho près d'Oddia (région située au Sud de la route Boundiali-Korogo. Quoique nous ayons demandé qu'on nous le conserve, les difficultés d'une telle entreprise n'ont pu le permettre.

Nous avons observé cette plante à la mi-février, à ce moment elle ne portait aucune fleur ni capsule malgré l'époque tardive. Son aspect était très curieux : pied élané avec un nombre réduit de branches secondaires, coloration assez foncée tirant légèrement sur le bleu, bourgeons très velus blanchâtres, jeunes feuilles à forte pilosité surtout sur la face inférieure, feuilles adultes encore fortement velues. Poils unicellulaires, plus ou moins vrillés (v. fig. 1, C), de tailles diverses, certains pouvant atteindre jusqu'à 3 et 4 mm. de long. Ces poils forment à la face inférieure un feutrage assez abondant caractéristique, surtout sur l'échantillon frais. Les nervures sont ponctuées de nombreuses glandes. Feuilles massives (fig. 1, A) plus larges que longues, à lobes arrondis, 3-5, fortement mucronées (exemplaire n° 73 de notre herbier cotonnier).

Cette plante était entourée d'un mélange de *G. barbadense*, *G. punctatum* et d'Ishan ; la première de ces espèces constituait la dominante du champ.

DEUXIEME MUTATION. — Découverte dans une parcelle d'essais, elle n'est représentée que par un seul individu. Elle est dérivée de l'Ishan. Port plus ramassé que cette variété, pied moins grand, relativement peu de maladies sur l'appareil végétatif. Feuilles sans lobes, très grandes par comparaison aux feuilles habituelles, très allongées aussi, environ deux fois plus longues que larges, ayant un peu l'aspect de feuilles d'oseille.

Les fleurs étaient bien constituées, trois bractées laciniées à 10-12 dents, cinq sépales soudés, cinq pétales jaunes mais à onglet très pâle, de petite dimension à peine visible sur certaines corolles ; nombreuses étami-

nes jaunes dorées à pollen pulvérulent bien constitué, ovaire à trois carpelles. Organes reproducteurs fonctionnels. Le caractère mutant est la forme des feuilles.

Les fleurs ont été autofécondées. Le shedding a été très important (70 à 75 %) légèrement supérieur à celui de l'Ishan (68 %). Les capsules arrivées à maturité ont été très fortement parasitées et quoique la plante fut d'une santé normale elle n'a pu être reproduite : les graines piquées par les *Dysdercus* en particulier n'étaient pas viables. Nous n'avons pu qu'imparfaitement remédier à cette pénurie de semences ; les récoltes ont été effectuées normalement et ce n'est, en effet, qu'au laboratoire de technologie que nous nous sommes aperçu de la mauvaise valeur germinative des graines. Nous avons recépé et transplanté ce cotonnier mais dans d'assez mauvaises conditions, trop tardivement, et nous ne savons s'il pourra reprendre.

TROISIEME MUTATION. — Elle est représentée par cinq individus (typifiée par les échantillons 6 et 7 de notre herbier-cotonnier) que le hasard de la distribution des graines a éloigné les uns des autres, trois se trouvaient dans un champ de multiplication, deux dans la parcelle d'essais où nous faisons le choix de nos solitaires. Ces cinq pieds étaient identiques : même faciès général qui les faisait distinguer aussitôt des Ishan qui les entouraient et, après étude, mêmes caractères de détail.

I. — Description des pieds et comparaison avec l'Ishan. — Pieds petits atteignant au maximum 1 m. 20 de hauteur. Aspect général malin-gre, chétif surtout à côté des Ishan normaux qui dépassent 1 m. 70 pour atteindre plus de 2 mètres.

Coloration très rouge de l'appareil de soutien, surtout la tige principale, les rameaux et branches secondaires étant moins chargés en anthocyanine.

Bourgeons velus comme dans l'Ishan II typique dont il dériverait.

Feuilles ayant la moitié de la taille des feuilles ordinaires à lobes plus profonds et plus étroits, 3, 4 ou 5 lobes.

Fleurs beaucoup plus petites ainsi que les capsules ; pédoncules floraux très courts, glandes normales sur le pédoncule, nectaires à la base de chaque bractée. Les fleurs possèdent la tache rouge à la base des pétales qui sont légèrement plissés.

Nous résumons dans le tableau suivant les différences entre l'Ishan et deux de ses cinq mutants (les autres mutants ont des caractères identiques aux 2 pieds indiqués ci-dessous. Les observations ont été faites sur fleurs écloses le même jour.).

En dehors de la légère soudure des bractées nous remarquons que le nanisme qui caractérise tous les organes : taille du pied, dimensions caractère essentiel, frappant de cette plante, est en premier lieu son réduites des feuilles, des pétioles et pédoncules floraux, des différents éléments constitutifs de la fleur, qui sont environ inférieurs d'un tiers en longueur et en largeur aux normaux.

Nous verrons que le second caractère essentiel est la stérilité de ces plantes.

Caractères étudiés (1)	p.701	p 702	Ishan
Longueur moyenne des feuilles.....	7,6	—	17,8
Largeur moyenne des feuilles.....	10,5	—	27,1
Largeur moyenne du lobe médian..	2,5	—	8,0
Indice foliaire	0,75	—	0,64
Longueur moy. des bractées.....	2,93	2,43	3,80
Largeur moy. des bractées.....	2,23	2,26	3,39
Nombre de dents aux bractées.....	7 à 9	9 à 10	14 à 14
Bractées	légèrement soudées à la base : 3/4 mm.		libres
Longueur de la fleur (des nectaires au sommet)	3,8	3,5	6,7
Longueur de la fleur sans les bractées	3,6	3,3	6,57
Hauteur du calice.....	0,6	0,5	0,9
Hauteur des pétales.....	3,36	3,02	5,63
Hauteur du gynandrophore.....	2,5	2,3	4,3
Début insertion des étamines.....	1,3	1,2	1,6
Ovaires à	4 loges	4 loges	3 loges
	0,4	0,3	0,8
	de large	de large	de large
Ovules	apparemment	normaux	normaux

(1) Ces valeurs correspondent aux moyennes des observations effectuées sur cinq fleurs ou feuilles.

II. — ETUDE DES ORGANES REPRODUCTEURS. LA STERILITE MALE — Etudiant la biologie des mutants nous avons constaté qu'aucune de leurs capsules n'arrivaient à complet développement. Elles semblaient se former convenablement mais arrivées à une certaine taille les bractées se fanaient tout en restant adhérentes au pied et les jeunes capsules se desséchaient ou tombaient.

Nous pensions que le shedding était dû à l'auto-fécondation rendue plus difficile par la réduction des dimensions des fleurs ; qu'elle blessait les organes essentiels. Nous attribuions le dessèchement à une attaque précoce de fusariose.

Cependant, lorsque nous avons cessé les autofécondations, le pourcentage de chute est demeuré toujours aussi important et en recherchant les parasites nous n'en avons point observés. Le dessèchement persistait.

C'est alors que nous avons remarquer que les étamines étaient beaucoup plus pâles que dans l'Ishan habituel, jaune blanchâtre au lieu

d'être jaune doré ; le pollen sort normalement des anthères qui, une fois mûres, éclatent. Chez les mutants les étamines ne libèrent pas le pollen quoique les fleurs soient largement écloses ; elles demeurent molles. L'on remarque que le tissu des anthères est désorganisé et que les grains de pollen restent adhérents les uns aux autres formant de petites masses qui collent aux pinces. Entre les doigts ils constituent des boules humides, gluantes.

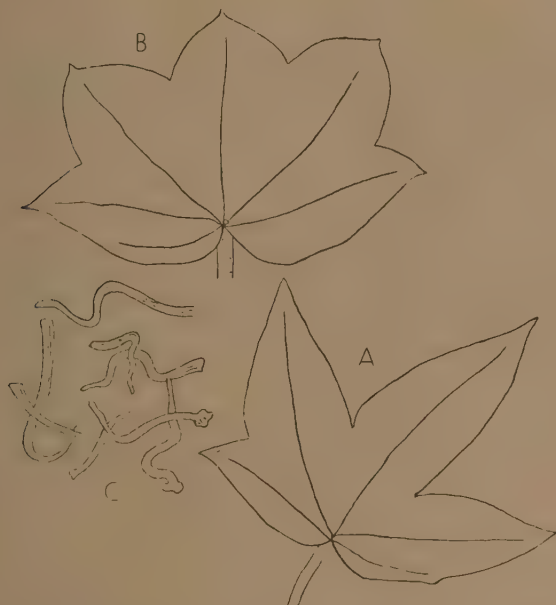


Fig. 1. — A et B, Forme de la feuille, A, première mutation ; B, deuxième mutation ; C, poids unicellulaires implantés sur la feuille A.

Au microscope, les grains apparaissent anormaux. Ils sont de taille réduite, de plus de la moitié (8 à 10 divisions au micromètre, objectif 3, au lieu de 18 à 24) ; certains sont minuscules. Au lieu d'être sphériques et pourvus régulièrement d'échinules sur toute leur surface ils prennent des formes irrégulières, parfois anguleuses, les échinules sont rares ou absentes et, lorsqu'elles sont présentes, elles sont hypertrophiées.

Les grains de pollen ne sont pas viables. Ils sont en partie vidés de leur cytoplasme. Ils sont généralement réunis par des tractus ayant de nombreuses anastomoses ; ces tractus pourraient provenir de l'exsudation par le pore germinatif du contenu cellulaire désorganisé. (v. fig. 2. G).

Il y a donc une stérilité mâle manifeste chez les mutants. Les ovaires non fécondés grossissent jusqu'à une taille limite mais faute de l'arrivée de l'élément mâle ils se dessèchent. La plante offre une floraison très

abondante comme si elle cherchait à suppléer par une production abondante de bourgeons floraux à leur non viabilité. La fécondité demeure cependant nulle.

III. — AUTRES CARACTÈRES DES PLANTES : SEMI-LÉTHALITÉ. — Le troisième caractère principal de ces aberrants est leur réceptivité aux maladies. Des rameaux entiers meurent par suite d'attaques parasitaires,

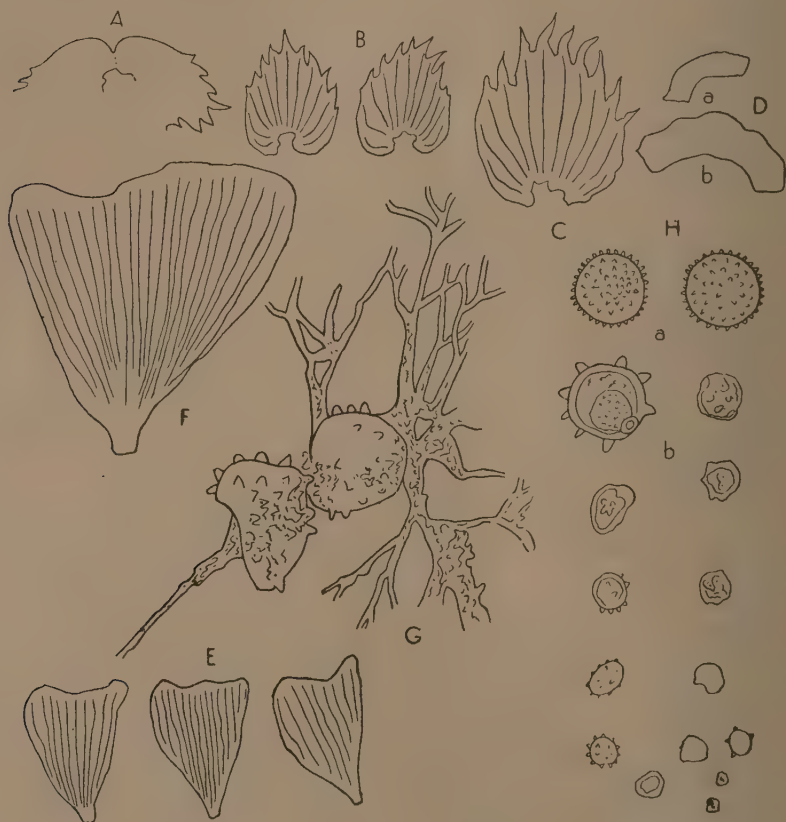


Fig. 2. Troisième mutation. A, soudure de bractées chez le mutant, B, bractées du mutant, C, bractée Ishan, E, trois pétales d'une corolle de mutant, G, grains de pollen montrant de nombreux tractus présentant des anastomoses et correspondant sans doute au contenu cellulaire. H, a, grains de pollen normaux ; b, grains de pollen déformés et non viables.

en particulier de bactériose qui s'aggrave de parasites secondaires : fusariose et anthracnose. Il paraît ainsi, que non seulement les pieds sont stériles mais qu'ils ont un flux physiologique d'intensité beaucoup

plus faible que celui des cotonniers normaux. Il y a là un caractère de semi-léthalité intéressant à noter.

Nous avons essayé de remédier à la stérilité du pollen par des hybridations effectuées avec du pollen appartenant à des *Ishan* de différentes lignées. Tous nos essais (50 hybridations faites par nous et l'un de nos assistants) ont échoué. L'ovaire paraissant constitutionnellement bien formé, il faudrait voir sans doute dans ces échecs le résultat d'une incompatibilité cellulaire, d'une dysharmonie dans la composition chromosomique.

En dernier ressort, pour pouvoir assurer la conservation des mutants nous avons fait des bouturages et des recépages, mais la faible vitalité de ces plantes, leur semi-léthalité ont rendu ces mesures en partie inopérantes ; il ne subsiste plus que quelques pieds malingres (l'un vient du bouturage, l'autre de recépage) fortement atteints, sortes de musée pathologique, qui dépérissent journellement.

IV. — HYPOTHÈSES SUR L'ORIGINE ET LES CARACTÈRES DE LA MUTATION AVEC D'AUTRES COTONNIERS. — Seules une étude génétique rendue difficile par l'impossibilité du croisement et une étude cytologique qui établirait la composition du stock chromosomique permettraient de définir cette mutation (dominante ou récessive), d'élucider sa nature et l'origine de la stérilité. L'absence du matériel de laboratoire le plus élémentaire ne nous permet pas de le faire.

Nous sommes en pleine hypothèse quant à ces différents sujets. Il peut s'agir en effet simplement d'une mutation factorielle. Le patrimoine héréditaire contiendrait un facteur létal compensé, corrigé par un allélomorphe normal qui autorise la survie de la plante. Il se peut aussi qu'elle soit due à un type « unbalanced » périssoploïde ou aneuploïde impair.

Quoique certaines plantes naines soient polyploïdes — ce fait est rare — il nous semblerait, a priori, mais cela devra être confirmé par des observations caryologiques que du fait du nanisme des plantes, et de la réduction de tous les organes et notamment des fleurs et des grains de pollen nous soyons en présence d'un haploïde (BŒUF, DAVID et KULKARNI, etc...).

D'autre part, ce qui nous ferait penser à un haploïde c'est que HALLAND signale qu'aux Indes l'on rencontre dans les champs de *Sea Island* un type aberrant de plantes que les ouvriers appellent « *Man Cotton* » parce qu'il ne donne pas de fruits. Les dimensions de toutes les parties végétatives peuvent être très réduites ; il y a une stérilité mâle complète et une presque complète du côté femelle. Il est possible que les grains de pollen puissent occasionnellement être fonctionnels mais les anthères ne s'ouvrent jamais. La stérilité femelle partielle entraîne le shedding des jeunes fruits avec comme conséquence de provoquer une stimulation des parties végétatives. Les mauvais pieds peuvent être reconnus à une grande distance à maturité ; ils restent verts et frais quand les plantes avoisinantes ont séché par épuisement les réserves

alimentaires, cette action étant due à leur activité reproductrice. Or, SKOVSTED a établi que ces cotonniers ne possédaient dans leurs cellules que 26 chromosomes (2n).

Si les mutants que nous avons considérés offrent une taille réduite et une stérilité accentuée, ils demeurent par contre chétifs, réceptifs aux diverses maladies et ils ne branchent pas bien au contraire par un état florissant de leur appareil végétatif ; il semble qu'ils s'épuisent à former une grande quantité de fleurs, beaucoup plus élevée que dans les pieds normaux voisins mais dont aucune ne se transforme en fruit.

V. — CONCLUSIONS ET RÉSUMÉ. — Nous avons rencontré trois mutations dans les champs de cotonniers de la Côte d'Ivoire. L'une, en particulier, se différencie de l'Ishan dont elle dérive par :

- 1°. — Son nanisme ;
- 2°. — Sa stérilité mâle ;
- 3°. — Sa réceptivité aux maladies ;
- 4°. — Son impossibilité à se croiser avec différentes lignées normales d'Ishan.

Ces caractères peuvent faire penser à une haploïdie, surtout si on compare cette troisième mutation, au « Man Cotton » qui se rencontre dans le Sea Island et qui possède en partie des caractères analogues. Le Man Cotton ne contient que 26 chromosomes somatiques SKOVSTED.

Toutes ces mutations ont une valeur agricole nulle. Toutefois si l'intérêt pratique des haploïdes paraît à première vue très réduit, il serait important en réalité si l'on en croit les arguments de C. S. HARLAND. Par haploïdie l'on peut aboutir à des diploïdes en état monozygotes. La méthode de décapitation effectuée sur tomate a conduit à obtenir dans 30 % des cas de rejets diploïdes qui se comportèrent comme des plantes normales fertiles. Le doublement du nombre de chromosomes paraît se faire au niveau du cal de cicatrisation.

La difficulté est l'obtention des haploïdes et l'emploi d'une technique adéquate pour le doublement de chromosomes. Les essais que nous avons entrepris l'an dernier par mutilations de très jeunes plantules (décapitations, incisions, étranglement, etc...) ne possédant que les feuilles cotylédonnaires ou les premières feuilles dans le but d'obtenir des polyploïdes ont tous été négatifs.

Bibliographie

1. — BŒUF F. — Les bases scientifiques de l'amélioration des plantes. *Lechevallier, Paris, 1936.*
2. — GUYÉNOT E. — La variation et l'évolution. *Douin, Paris, 1930.*
3. — HARLAND S. S. — The genetics of *Gossypium*. *Bibliographia Genetica. IX, 1932.*

4. — HARLAND S. S. — Haploïds in Polyembryonic Seeds of Sea Island Cotton. 1936.

5. — MIÈGE, Jacques. — Note préparatoire sur l'organisation génétique sur le coton en Côte d'Ivoire. *Rabat*, 1942.

7. — SKOVSTED. — Cytological studies in Cotton (Cité par HARLAND et analysé dans R.B.A.).

Hypothèse et Théorie du «Phyllome»

Seconde note (1)

par A. CUENOD

Dans un précédent article nous avons examiné, chez une Graminée, le point végétatif de la tige. Il nous est apparu que là, comme partout probablement chez les membres de la même famille et comme aussi chez la plupart des Monocotyles, ce point végétatif est essentiellement, on peut même dire uniquement formé de rudiments et d'ébauches foliaires. En réalité *il n'existe pas à ce niveau d'apex caulinaire*, le dernier rudiment foliaire émanant directement et immédiatement de ce'ui qui l'a précédé dans le temps et dans l'espace.

Chez les *Dicotylédones* qui font l'objet de cette seconde note et notamment celles à *feuilles opposées*, les choses se passent d'une façon analogue, à cela près que deux rudiments foliaires jumelés se forment à la fois.

La cause proprement dite n'apparaît, ici encore, qu'après leur naissance, chaque paire foliaire dérivant de celle qui la précède.

Cette conception relativement nouvelle du point végétatif de la tige nous est apparue avec évidence à la suite de l'examen de nombreuses coupes en séries tant transverses que longitudinales pratiquées sur diverses *Dicotylédones*.

I. — COUPES TRANSVERSALES CHEZ *Mesembryanthemum edule*

Nous nous bornerons à reproduire ici les coupes relatives au *Mesembryanthemum edule* qui sont particulièrement typiques à l'égard de ce qui nous intéresse.

Chez cette espèce, l'aspect extérieur de la tige rampant avec ses épaisses feuilles carénées, à section triangulaire, est déjà très caractéristique, en effet, la tige dans toute sa longueur, apparaît comme une succession de paires foliaires emboîtées les unes dans les autres ou mieux déboîtées les unes des autres.

Une coupe transversale pratiquée que peu au-dessous du point où les deux feuilles de la dernière paire visible au dehors s'écartent nous donne, de la tige, une *figure à peu près losangique* (fig. 1) dont les angles aigus sont formés par la continuation des carènes dorso-inférieures des deux feuilles éliminées par la section et dont les angles obtus et arrondis correspondent à l'union de ces deux feuilles, constituant à partir de là, par leur rapprochement et leur soudure un véritable étui. Nous le nommerons ici : *étui de la paire de feuilles n° 1*.

Cet étui apparaît à l'extérieur comme le dernier entre-nœud de la tige ; il a donc pour revêtement externe la continuation sans modifica-

(1) Voir première note dans ce Bulletin T. XXXIV, p. 168, 1943.

tion, des tissus épidermiques et sous-épidermiques de la face dorsale des feuilles et pour revêtement interne la continuation de l'épiderme et des tissus de leur face supérieure. L'épaisseur proprement dite de cet étui est constituée par du parenchyme foliaire un peu lâche, surtout au niveau des deux angles arrondis et au sein duquel apparaissent, comme le montre la coupe, la section des deux groupes symétriques de faisceaux libéro-ligneux appartenant aux feuilles, chaque groupe ayant un faisceau me dian principal et deux faisceaux latéraux secondaires.

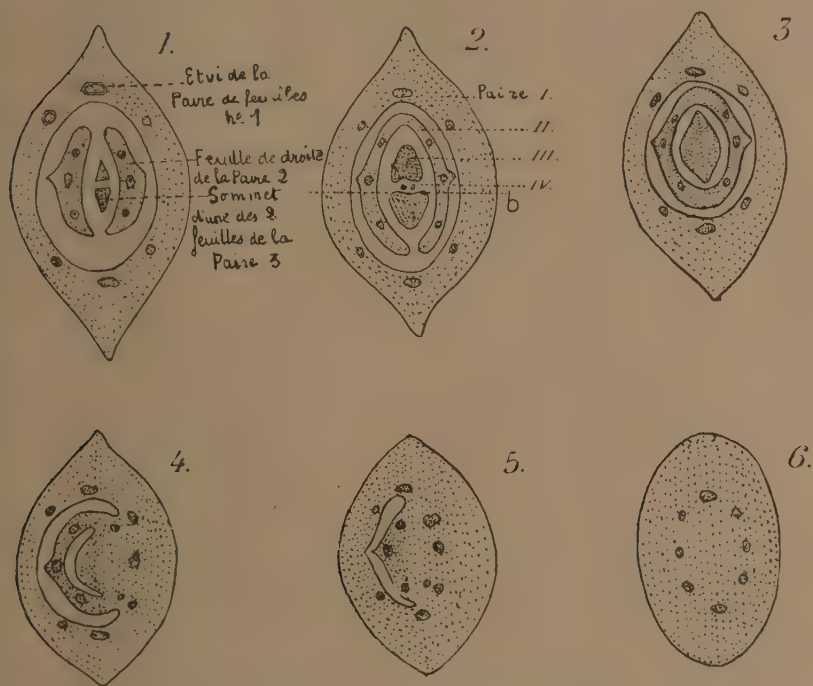


Fig. 1. — *Mesembryanthemum edule* : Coupes transversales du bourgeon.

Dans la lumière de l'étui existe à ce niveau, à l'état libre, deux petites bandelettes en forme de fer à cheval très écarté ; c'est la section des deux jeunes feuilles de la Paire n° II, non encore émergée et en décussation avec les précédentes, de telle sorte que leur pointe carénale et leurs faisceaux vasculaires font un angle d'environ 90° avec ceux de la paire n° I.

Enfin tout-à-fait au milieu de la figure on note la section en triangle allongé de l'extrémité supérieure des éléments d'une paire n° III en décussation avec ceux de la paire n° II.

Dans une coupe pratiquée quelques mm. plus bas on voit (fig. 1-2) :

1° Les deux bandelettes de la paire II s'unir par une de leurs extrémités (en haut, sur la figure).

2° Les deux petits triangles de la paire III prendre un peu plus d'ampleur et revêtir un aspect plus ou moins cordiforme.

3° On voit enfin apparaître entre ces derniers deux tout petits cercles saillants qui sont les premiers rudiments d'une paire n° IV.

Un peu plus bas (fig. 1-3) les deux bandelettes de la paire II sont soudées à leurs deux extrémités et forment l'étui n° II. Quant aux sections cordiformes de la paire III elles ont, non seulement soudé leurs extrémités, mais forment ensemble un losange plein au centre duquel on n'aperçoit plus qu'un tissu parenchymateux uniforme.

Dans la figure 1-4, représentant une coupe faite sensiblement plus bas on commence à voir (à droite sur la figure) la fusion des tissus de l'étui II avec ceux de l'étui I d'où ils émergent ; le parenchyme des deux étuis tend à se confondre par disparition de leurs parois mitoyennes. Il en est de même des tissus de losange (III paire) avec ceux de l'étui n° II.

En 5 la fusion est plus avancée et l'on peut noter que, du côté droit, le faisceau libéro-ligneux principal de l'étui II vient s'intercaler entre ceux de l'étui I tandis que du même côté les faisceaux latéraux des deux étuis tendent à se rapprocher et à fusionner ensemble.

Dans la figure 1-6 qui, de losange est devenue nettement ovalaire, la fusion de tous les parenchyms est complète ; il n'y a plus qu'une seule série de faisceaux formant une ligne régulière parallèle à la surface extérieure et formée de huit faisceaux.

Plus bas, dans une coupe qu'il nous paraît inutile de rapporter, les faisceaux se rapprochent et se groupent formant avec des productions secondaires, le rectangle très caractéristique des Mésembryanthèmes à grandes fleurs.

En somme, ce qui nous intéresse le plus ici, ce sont les deux points embryonnaires jumelés qui apparaissent dans la fig. 1-2 ; ils sont nettement distincts l'un de l'autre et forment la première ébauche des feuilles liniformes à ce niveau, et à section circulaire, d'une IV^e paire.

On peut penser qu'il s'agit là du point végétatif terminal, *issu de la tige*.

Toutefois, il nous paraît au moins aussi légitime et, pour dire toute notre pensée, probablement plus exact, de considérer ce double point végétatif comme *issu des tissus mêmes de la base du dernier étui* alors que celui-ci présente une section losangique plein, constituant la base symphysée des feuilles dudit III^e étui.

Si l'on nous reproche d'établir là une distinction subtile et sans portée, nous dirons encore une fois qu'il n'est pas sans importance de savoir si les feuilles sont une formation secondaire de la tige ou la tige une formation secondaire des feuilles.

La première manière de voir est celle qui prévaut et paraît actuellement universellement adoptée, ne dit-on pas couramment que c'est « un des caractères essentiels de la feuille de s'insérer sur la tige » ?

La seconde manière de voir paraît ressortir des théories d'AGARDH

(1829, cité par BONNIER), de GAUDICHAUD (1848) et même des recherches anatomiques de NAEGELI et de HANSTEIN (1857). Ce dernier auteur, classique en Allemagne, ne considérerait-il pas les faisceaux libéro-ligneux de la tige comme de véritables « traces foliaires ».

Parmi les auteurs plus récents qui ne désavoueraient pas cette conception ou qui ne l'auraient pas désavoués, nous avons déjà cité, dans notre premier article, les noms de FLOT, de CHAUVEAUD et de Mlle SARGANT.

Mais laissons là les théories, revenons à l'examen des coupes et essayons de voir les enseignements qu'elles nous fournissent.

Pour suivre la marche réelle de la croissance, il est bien évident qu'il faut les examiner dans le sens inverse de celui que nous avons pris pour les décrire.

Ainsi, dans la fig. 1-6, nous voyons l'ovale de la tige occupé par un tissu non encore divisé en étuis.

En 5 apparaît une fissure plus ou moins semi-circulaire. Elle marque le début de l'individualisation de l'entre-nœud II, lequel est à ce niveau formé par la symphyse de la base des deux feuilles de la deuxième paire.

En 4 le schisme s'accroît, tandis qu'une nouvelle fissure concentrique marque le même travail séparateur entre la deuxième et la troisième paires.

En 3 les étuis n° I et n° II, ce dernier engainé par le premier, sont parfaitement délimités : l'étui II engaine à son tour la base de la troisième paire qui se présente en coupe sous la forme d'un losange plein.

En 2 ce losange plein apparaît disjoint en deux moitiés cordiformes tandis qu'apparaît au centre, entre ces deux moitiés les rudiments si intéressants de la quatrième paire sous la forme de deux tout petits cercles gémés. Ces cercles, au fort grossissement, sont recouverts d'un épiderme qui se continue avec celui des parois internes de la troisième paire et dont les cellules ainsi que les sous-épidermiques sont petites et paraissent se multiplier intensément.

En 1 cette IV^e paire n'a pas encore apparu, mais quand elle surgira, sa base pleine sera formée par symphyse et apparaîtra en coupe sous une forme losangique pleine comme celle que possède maintenant la paire III de la figure 3.

Dans tout ce développement, sur les détails duquel nous avons intentionnellement un peu longuement insisté, nous voyons les paires de feuilles naître à un certain niveau de la base symphysée de feuilles qui les ont précédées. Elles apparaissent d'abord jumelées, puis sont promues vers le dehors par un support commun, résultant de la symphyse de leurs propres bases, suivant un processus très analogue à celui observé chez les Monocotylédones.

2. — COUPES LONGITUDINALES CHEZ *Mesembrianthemum edule*

Les coupes longitudinales de la même région que ci-dessus nous paraissent de nature à confirmer notre hypothèse,

La figure 2, à que nous en donnons représente une coupe longitudinale

passant à peu près par la ligne pointillée *ab* de la figure 2 c à d placée un peu en avant du planmédian. L'épaisseur latérale de l'étui n° 1 est donnée par les lettres *be* et *op* de la fig. 2, a ; celle de l'étui n° II par les lettres *fh* et *kl*.

Quant à la paire n° III (moins avancée sur le sujet où fut pratiquée la coupe longitudinale que sur celui de la coupe transversale) elle apparaît comme une simple saillie pointue émergeant de la paire n° II au point exact où s'est produite la symphyse des deux phyllomes composant cette paire n° II, exactement comme cette paire n° II elle-même émerge du point analogue de la paire n°. I.

Les rubans *abcd* et *qpon* appartenant à la paire n° I ont un tissu lâche à grandes cellules quadrilatères très vacuolisées, ils sont bordés d'épiderme au dehors sur toute leur longueur et sur une certaine longueur seulement à l'intérieur (de *c* en *d* et de *o* en *m*). De même les rubans *dfhg* et *mlkj* (dont le tissu est au contraire formé de cellules petites et non encore vacuolisées) sont bordées d'épiderme de *f* en *d* et de *l* en *m* à l'extérieur et seulement, à l'intérieur, de *h* en *g* et de *k* en *j*.

A un certain niveau (qui peut ne pas être parfaitement horizontal) en *d* et en *m* le bord externe de l'étui II se soude au bord interne de l'étui n° I ; son propre bord interne indiqué par les lignes *Ig* et *kj* ne descend pas jusqu'au niveau de *d* ni de *m*, mais s'arrête en *g* et en *j* où débute, sous forme du petit triangle signalé, la paire n° III

Le point *i*, au sommet de ce petit rudiment, pourrait être pris, à première vue, pour le point végétatif terminal de la tige ; en réalité et sans doute aucun, c'est le point végétatif de l'une des deux feuilles de la paire III, l'autre feuille, placée dans un plan un peu en arrière, n'est pas visible sur la coupe.

Toute la région centrale *dghm* forme un bloc de tissu embryonnaire appartenant à la base des feuilles *fh* et *kl*.

Sur une coupe faite un peu au delà, mais n'atteignant pas encore le centre exact de la pièce (fig. 2, b) apparaît, dans le tissu même de la feuille rudimentaire (désignée sous le nom de *gij* dans la précédente figure) un peu au-dessous du tiers inférieur de sa hauteur, une chose inattendue et fort intéressante : une petite lunule claire en forme de croissant, à convexité supérieure. C'est une fenêtre ouverte par la coupe, mais qui n'a rien d'accidentel : elle correspond au léger enfoncement en forme de poche que possède à ce niveau la paroi interne de cette feuille *gij* laquelle présente, comme nous l'avons vu, en coupe transversale, une échancrure assez profonde lui donnant l'aspect cordiforme.

Au plancher de cette lunule fait saillie un petit mamelon arrondi.

Serait-ce le point végétatif de la tige ?

Sur une cope plus profonde (fig. 2, c) passant exactement au centre de la pièce, nous avons trouvé ce mamelon légèrement dédoublé ; à son sommet on note deux cellules terminales se faisant vis-à-vis mais au-dessous desquelles on ne saurait voir une organisation semblable à un apex caulinaire.

Il s'agit là encore, pensons-nous, d'une ultime paire foliaire, corres-

pendant à un stade un peu plus jeune que celui représenté par les deux points centraux de la fig. 1-2.

Sur la plante vivante, ces demi-mamelons jumeaux, si les circonstances sont favorables, suivront la loi des paires foliaires qui les ont précédées, à savoir :

1° La formation pour chacun d'une portion supérieure ou *Feuille proprement dite*.

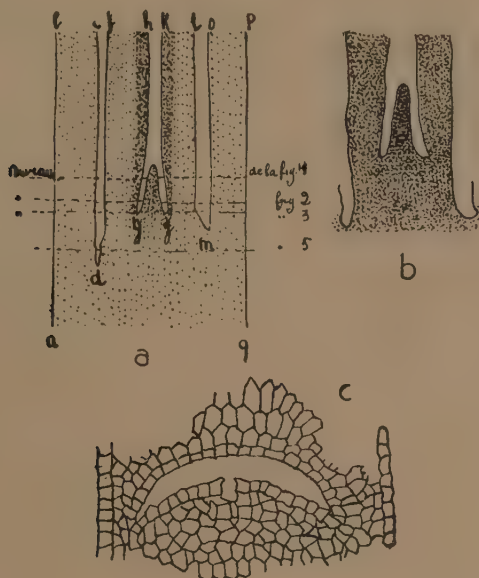


Fig. 2. — *Mesembryanthemum edule* : a, coupe longitudinale ; b, apparition d'une petite lacune lunulaire dans la base du dernier rudiment foliaire ; c, détail de la lunule.

2° La formation d'une portion inférieure en symphyse mutuelle, chacun avec son congénère, constituant l'origine d'un *entre-nœud*.

3° Enfin une portion intermédiaire génératrice d'une nouvelle paire.

Les 3 portions de l'un, associées aux trois portions de l'autre constituent ce que nous avons appelé un « *diphyllome* ».

3. — REMARQUES GÉNÉRALES. ALTERNANCE FOLIAIRE

Nous avons pratiqué des coupes sur diverses autres Dicotylédones, à feuilles opposées, notamment sur des *Mirabilis* et sur de jeunes plantules de *Jasmin* et d'*Olivier*, elles nous ont fourni des données très analogues aux précédentes, quoique dans certains cas, par l'accélération de croissance, certains stades intermédiaires fissent défaut.

Il en est de même chez les *Dicotyles* à feuilles alternes qui se comportent bien souvent du reste, au niveau du bourgeon terminal comme

ceux à feuilles opposées ou qui, à côté de feuilles alternes, présentent souvent des feuilles opposées ou vice-versa (*Géranium*, Boraginées, *Zinnia*, etc.) au point que l'alternance chez les Dicotylédones nous paraît être une simple modalité, peut-être favorable à la plante, de l'opposition foliaire.

Mais, chez les plantes à feuilles alternes, nous pouvons voir parfois des exemples très remarquables de phyllomes à l'état pur, par disjonction en quelque sorte d'une diphyllomie naturelle.

C'est le cas, signalé au début de notre premier article, de l'entre-nœud et de la feuille terminale de la pousse annuelle chez le *Gleditschia tri-cata*. Ce cas est des plus démonstratifs.

Nous rappellerons qu'on y constate l'existence d'un entrenœud ayant perdu ou n'ayant pas encore, l'un des caractères principaux de la caule ; la symétrie rayonnée et ayant conservé la symétrie bilatérale de la feuille avec les mêmes tissus et dans le même ordre.

Et chose qui nous intéresse particulièrement, le point végétatif qui, au printemps suivant donnera naissance à de nouvelles feuilles, se trouve être tout naturellement placé au point nodal d'intersection de la feuille proprement dite et de l'entre-nœud sous-jacent, lequel n'est ici, et d'une façon très nette, que la portion inférieure, caulinisante du dernier phyllome de la pousse annuelle.

4. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Des diverses constatations qui précèdent et quoiqu'il soit toujours dangereux de faire des généralisations hâtives, il nous paraît toutefois légitime de conclure que, dans les cas examinés tout au moins, on ne saurait envisager les feuilles comme secondaires à la tige.

Celle-ci, dans ces divers cas, n'est à l'origine que la symphyse des bases des dernières feuilles ou des dernières paires foliaires.

Ultérieurement, sans doute, par le groupement des faisceaux des traces foliaires et par l'apport sur place de nouvelles formations de tissus secondaires, vasculaires, ligneux, fibreux, subéreux et médullaire, disposés en symétrie généralement rayonnée, la tige acquiert une forte individualité propre, mais, au début, dans la plupart des cas pensons-nous elle est conditionnée par l'existence préalable de l'organe foliaire qui ne s'insère pas sur elle mais qui la crée.

Les phyllomes, ou si l'on veut plus simplement, les feuilles, comme tendent à le démontrer nos coupes, naissent ainsi les unes des autres et quand les premiers stades de la croissance sont achevés la tige apparaît feuillée, alors que ce sont les feuilles qui se son « caulinisées ».

Les Graminées nous offrent un exemple simplifié de ce fait : leur chaume est une succession de phyllomes superposés.

Chez les Dicotylédones en général il existe simultanément deux phyllomes adjacents, dont les portions inférieures, caulinisantes, sont coalescentes en symphyse intime ; les deux portions supérieures peuvent s'écarter l'une de l'autre au même niveau, c'est le type des plantes à feuilles opposées ; elles peuvent aussi être « décalées » c. à d. que l'une

des deux feuilles est en retard sur l'autre, on a alors la disposition alternantes, mais dans les deux cas il s'agit d'une « diphyllomie » tandis chez la plupart des monocotyles on est en présence d'une *mono-phyllo-mie*. Il existe du reste aussi, comme nous en avons fait la remarque ailleurs, des « 3-*phyllomies* » tantôt décalées (certaines Composées) et enfin des « *poly-phyllo-mies* » dont les Cactées, les Equisétacées et certaines Conifères nous offrent de beaux exemples.

Nous ne pouvons passer sous silence certains cas (*Elodea* etc.) où la formation terminale de l'axe paraît précéder celle des ébauches foliaires lesquelles apparaissent au-dessous du sommet du cône apical. L'explication qui pourrait s'accorder avec notre hypothèse serait celle-ci : qu'il y a chez ces végétaux une accélération excessive de la croissance de telle sorte que les dernières cellules apicales appartiennent déjà à un rudiment foliaire hâtif et qui n'a pas encore été déjeté en saillie latérale.

Habituellement, le phyllome nouveau-né forme avec le précédent un angle appréciable et variable suivant les espèces, de là la disposition en spirales des feuilles sur la tige. Cette spirale ascendante va tantôt de droite à gauche, tantôt de gauche à droite. Elle est unique dans les cas de monophyllomie, double quand il y a diphyllomie, triple, quadruple ou multiple suivant le nombre des phylomes simultanément concrescents, qu'ils soient harmonisés en verticilles ou décalés en alternance.

En raison de ces données nouvelles, toute la taxinomie foliaire est à revoir. Il nous paraît en être de même de la question de la cellule dite initiale de la tige.

Hamamet (Tunisie) 15 septembre 1943.

Quelques remarques sur la Phyllotaxie des Géraniacées

par A. CUENOD

Les Auteurs sont généralement très brefs sur la phyllotaxie dans les caractères généraux qu'ils donnent des Familles végétales et de leurs subdivisions.

Il y a pourtant là, comme nous l'avons vu chez les Solanées et les Boraginées, des dispositions intéressantes et très spéciales à certains groupements.

Cette quasi-carence tient peut-être à ce que l'on n'accorde à la feuille qu'une portion restreinte de son domaine anatomique et qu'une partie insuffisante de son rôle dans la croissance et dans la formation de la tige.

Dans le même ordre d'idées, peut-être ne suffira-t-il plus à l'avenir de signaler simplement l'alternance ou l'opposition foliaire, d'autant que cette notation n'est parfois que partiellement exacte.

C'est ainsi que dans le bel ouvrage de mise à la portée du grand public : « Les Plantes » de J. COSTANTIN et F. FAIDEAU nous voyons qu'on donne, sans réserve, l'alternance des feuilles comme un des caractères de la Famille des Géraniacées, or cette notion, sans être absolument inexacte, peut donner au lecteur de ce beau livre une idée fausse et a besoin d'être révisée.

Il suffit en effet de jeter un coup d'œil sur une plante bien développée de *Pelargonium zonale* (Géranium des Jardiniers) pour se rendre compte qu'au milieu des feuilles alternes, apparaissent de distance en distance, surtout vers le haut des rameaux fleuris, les oppositions les plus nettes.

Les Géraniacées doivent-elles être rangées parmi les plantes à feuilles opposées ou parmi les alternes ? Qu'en est-il exactement ? C'est ce que nous allons essayer d'examiner.

La jeune plante de *Pelargonium zonale* présente un aspect indicutiblement alterné, mais immédiatement après chacune des hampes florales on note toujours un entre-nœud terminé par deux feuilles opposées.

L'inflorescence en ombelle, comme on sait et comme il est facile de s'en rendre compte, ne naît pas à l'aisselle de la dernière feuille alterne mais est en opposition avec elle et constitue une terminaison axiale.

Ce qui naît à l'aisselle de cette feuille c'est donc un rameau latéral axillaire qui, comme chez la vigne et chez beaucoup de plantes à disposition « cymoïde », prend les allures de la tige principale dont il paraît à première vue être la simple continuation. (Voir schéma fig. 1.)

Ici, le premier entre-nœud de ce rameau axillaire « axialisé » débute donc toujours par une opposition foliaire puis vient une ou viennent plusieurs feuilles alternes. Lorsque apparaît normalement une nouvelle

inflorescence terminale, on voit un nouveau rameau axillaire s' « axialiser » et ainsi de suite d'une manière « indéfinie », formant une succes-

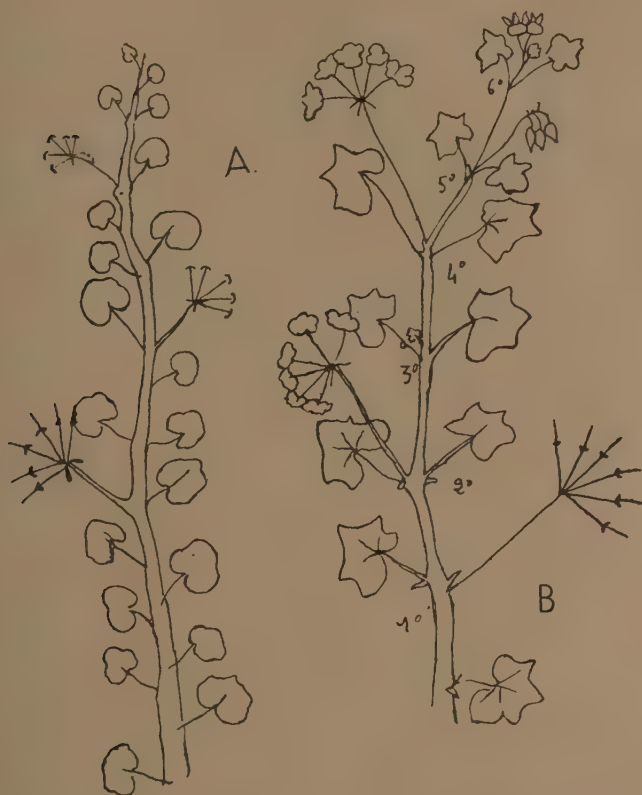


Fig. 1. — A, *Pelargonium Zonale*. B, *Pelargonium peltatum*

sion d'étages souvent très nombreux, surtout dans la variété robuste et très rustique que l'on cultive en haie de jardin, dans la région méditerranéenne.

Or, en principe, la *cyme*, même la cyme unipare, est une forme de ramification propre aux espèces à feuilles opposées. La formation cymoïde et l'opposition foliaire qui s'observe au début de chaque rameau axillaire serait-il un reliquat, un souvenir en quelque sorte, un rappel d'une disposition ancestrale ? c'est possible, probable même.

En tout cas l'opposition qui réapparaît chez *P. zonale* à chaque étage de rénovation caulinare est encore beaucoup plus fréquent chez d'autres espèces du même genre.

Chez *Pelargonium peltatum* (Géranium à feuilles de lierre) elle existe

souvent presque à l'état normal sur le très long parcours de certaines branches terminales.

C'est ainsi que je note, sur un rameau pris au hasard : (v. fig. 1, B)

1° A la base : deux feuilles alternes, la plus élevée ayant en face d'elle une hampe florale terminant l'axe (comme chez *P. zonale*).

2° Un entre-nœud diphyllomé c. à d. terminé par deux feuilles opposées, au milieu desquelles a surgi une seconde hampe florale ; pas de bourgeon axillaire apparent à la feuille de gauche, mais :

3° A la feuille de droite un vigoureux rameau axillaire s'axialisant dont le premier entre-nœud est de nouveau diphyllomé (2 f. oppos.).

4° A ce niveau une hampe florale avortée terminant l'axe (et paraissant axillaire de la feuille de gauche parcequ'il est déjeté à gauche par le rameau axillaire de droite qui a pris sa place et se substitue à lui pour continuer la tige par un entre-nœud diphyllomé).

5° Nouvelle hampe florale terminant l'axe n° 4, bien développée mais également un peu déjetée à gauche par l'entre-nœud latéral « axialisé » n° 5, diphyllomé, lui aussi, et terminée par une hampe à fleurs non encore épanouies.

6° Etc. Mêmes dispositions que ci-dessus.

Nous avons donc, ici, des oppositions non seulement à chaque rameau axillaire « axialisé » mais au niveau même de la base des hampes, montrant bien que celles-ci sont virtuellement au centre d'une dichotomie incomplète.

Chez *P. pellatum* l'opposition foliaire s'affirme donc encore plus que chez *P. zonale*.

Chez *Pelargonium graveolens* (Géranium Rosat), chez *P. inquinans* et chez le *Pelargonium* dit Géranium élégant l'architecture de la plante est intermédiaire entre celle des deux précédentes. On peut remarquer que suivant les saisons de l'année, l'alternance ou l'opposition foliaire y est plus ou moins prépondérante, cela tient en effet à ce que, à certaines époques, prédominent de jeunes et longues pousses privées de bourgeons axillaires et feuillées en alternance, tandis que plus tard ces mêmes pousses se chargent de rameaux axillaires dont le premier entre-nœud, tout au moins et souvent les suivants, ont des feuilles opposées.

Si, des espèces cultivées, nous passons aux petits représentants spontanés des Géraniacées, nous nous trouvons en présence de dichotomies et d'opposition foliaires encore beaucoup plus fréquentes.

Chez un petit exemplaire de *Geranium moile* (fig. 2 B) nous avons d'abord au niveau du sol, quatre feuilles radicales étalées en croix, sans entre-nœud apparent mais que l'on peut se représenter comme formant deux diphyllomes décussés ; la cinquième et la sixième feuilles sont alternes et représentent un diphyllome avec décalage de l'une des deux feuilles. A dix centimètres environ du sol existe une belle dichotomie normale : deux feuilles à l'aisselle de chacune desquelles une fleur et au milieu, terminant définitivement l'axe une hampe biflore.

Sur un exemplaire beaucoup mieux développé de la même espèce (fig. 2 A) on note qu'au lieu de fleurs isolées à l'aisselle des deux feuilles



Fig. 2. — A et B, *Geranium molle*. C, *Rynchotheca spinosa* (d'après G. BONNIER),

de la dichotomie, naissent deux forts rameaux dont à peu près toutes les feuilles sont en opposition. Nous avons donc, sur notre schéma :

1° L'extrémité supérieure du dernier entre-nœud de l'axe principal avec les *deux feuilles opposées* de la dichotomie signalée figure 2, B, sa hampe biflore terminant l'axe principal et la naissance des deux rameaux axillaires (celui de droite sectionné sur la figure).

2° Le premier entre-nœud du rameau de gauche se terminant par 2 *feuilles opposées* et par une hampe biflore, fin de l'axe dudit rameau.

3° A l'aisselle de la feuille de gauche : un petit rameau débutant par *deux feuilles opposées* ; à l'aisselle de la feuille de droite : un entre-nœud puissant, prenant la succession de l'axe, cet entre-nœud se termine par *deux feuilles opposées* et une hampe biflore fin de l'axe n° 3.

4° De ces deux dernières feuilles, celle de droite n'a pas de bourgeon axillaire, celle de gauche a émis le fort entre-nœud n° 4 qui devient axial et se termine par une hampe biflore (un peu déjetée à gauche sur la figure). Il n'y a qu'une feuille ici, celle de droite ; celle de gauche paraît avortée.

5° A l'aisselle de la feuille unique naît l'entre-nœud axial n° 5, terminé par *deux feuilles opposées* et une hampe biflore déjetée à droite.

6° A l'aisselle de la feuille de gauche naît l'entre-nœud axialisé n° 6, lequel se termine par 2 *feuilles opposées* et une petite hampe déjetée à gauche.

7° Enfin un dernier entre-nœud né de l'aisselle de la feuille de droite et s'axialisant pour donner *deux petites feuilles opposées*.

Il s'agit donc bien encore ici d'une variété de *cyme*, bipare d'abord, puis *hélicoïde* avec *opposition foliaire à peu près constante*.

Il en est à peu près de même chez *G. Robertianum* et chez *G. rotundifolium*. Chez *G. sanguineum* on connaît la longue inflorescence en *cyme hélicoïde* des rameaux avec, à chaque étage, une seule fleur de belle taille et deux feuilles opposées ;

Avec des variations d'aspect tenant à l'amplitude des feuilles, au nombre et à la longueur des entre-nœuds nous retrouvons le même principe architectural chez *G. Pyrenæicum*, *G. sylvaticum*, *G. pumilum*, chez les *G. dissectum*, *lanuginosum*, etc.

Chez *G. phaeum*, voisin du *G. sylvaticum*, les rameaux, à chaque étage, n'ont qu'une seule feuille par avortement de l'autre ; il en est souvent de même chez certains exemplaires de *G. palustre*.

Les mêmes remarques peuvent être faites sur les représentants du genre *Erodium* lorsqu'ils offrent un développement raméal suffisant.

Nous nous bornerons à signaler le cas du vigoureux *E. moschatum* l'Hérit.

Dans l'exemplaire (v. fig. 3) que j'ai sous les yeux, après quelques feuilles radicales et un début de tige avec deux feuilles alternées, on voit se produire en belle dichotomie : deux forts rameaux divergents (celui de gauche est seul représenté sur la figure), chacun d'eux abondamment feuillé, paraît, dans sa rectitude, n'être formé que d'un seul axe vertical, principal. Or, à l'examen, on est frappé du fait qu'à chaque entre-nœud



Fig. 3. — *Erodium moschatum*

existe une *anisophyllie*, une inégalité foliaire remarquable : les deux feuilles pennées, opposées à ce niveau, sont en effet de taille très différente, l'une très grande possède de 5 à 7 (parfois jusqu'à 10) paires de folioles, l'autre petite, n'en possède que 2 ou 3. Cette anisophyllie a déjà été notée par BATTANDIER chez une espèce voisine *E. ambiguum* Pomel, qui n'est peut-être qu'une variété de l'*E. moschatum*.

A l'aisselle de la petite feuille se trouve parfois un bourgeon axillaire peu développé ; à l'aisselle de la grande, au contraire, existe le puissant rameau qui a pris la succession de l'axe principal, lequel est terminé par une hampe florifère allongée et un peu déjetée sur le côté.

Et comme sur la tige, ces inflorescences alternent à droite et à gauche ainsi que le font également les grandes feuilles avec les petites, on est en présence d'une disposition quasi-hélicoïde où la feuille qui avorte complètement dans l'hélicoïde vraie, est ici en voie de disparition, mais existe encore à l'état réduit. En somme c'est un intermédiaire entre la cyme bipare et l'unipare hélicoïde. Une anisophyllie analogue mais moins marquée s'observe aussi sur d'autres espèces de Géraniacées.

Enfin et pour finir, si nous en jugeons d'après une figure de BONNIER (1) que nous reproduisons fig. 2, C, le Genre *Rhynchotheca* ou tout au moins l'espèce *R. spinosa*, Géraniacée du Pérou, présente une opposition foliaire typique.

Nous pouvons donc conclure que chez les Géraniacées l'opposition foliaire est en principe la règle. Quand elle paraît ne pas exister c'est ou bien par avortement d'une feuille comme dans les cas signalés de *Geranium phaeum* et du quatrième entre-nœud de *G. molle*, ou bien, comme c'est le cas jusqu'au niveau des inflorescences chez la plupart des pérargoniums, par le décalage si fréquent chez des Dicotylédones de l'une des deux feuilles des diphyllomes, donnent lieu à ce que l'on peut désigner sous le nom de « fausse alternance » pour le distinguer de l'alternance de la plupart des Monocotylédones due à ce que la tige n'y est constituée que par une seule hélice foliaire ascendante (2).

On sait que l'Ordre des *Géraniales* d'Engl'er comprend outre les Géraniacées, les Linacées, les Zygophyllacées, etc., que BONNIER avait également groupées dans une même série (3) et qui forment un des rameaux, celui des *Gruinales* de l'arbre généalogique de MEZ (4).

Dans toutes ces familles nous retrouvons une diphyllomie (et parfois même une triphyllomie) tantôt masquée par décalage ou par des cymes unipares, tantôt très apparents. Nous pourrions essayer d'analyser la chose avec quelques détails dans une autre étude.

(1) BONNIER et LECLERC DU SABLON, Cours de Botanique, p. 324.

(2) Voy. Thorie du Phyllome.

(3) BONNIER, loc. cit., p. 847. BONNIER y comprenait les Caryophyllées qui paraissent bien appartenir à un autre groupement.

(4) Oscar RUFF, Zur Phyllogenie. etc. *Bot Archiv.* 1931, p. 1-140.

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord

SEANCE DU 8 JUILLET 1944

Présidence de M. A. AYMÉ, ancien Président

Le procès-verbal de séance précédente est lu et adopté.

Le président excuse M. le Dr MAIRE en mission en A.O.F. et M. J. FELD-MANN, en mission en Kabylie.

Aucune communication ne figurant à l'ordre du jour, la séance est levée.

SEANCE DU 18 NOVEMBRE 1944

Présidence de M. le Dr MAIRE, Président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Nécrologie. — La reprise des relations avec la Métropole, consécutive de sa libération, nous a permis de recevoir des nouvelles de nos confrères y résidant. Elles nous ont malheureusement appris la disparition de plusieurs d'entre eux.

Le président a le profond regret de faire part à la Société du décès de :

M. Pierre ALLORGE, professeur au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, membre de la Société depuis 1918, décédé en janvier 1944

à Paris. P. ALLORGE qui s'intéressait vivement à la Bryologie nord-africaine avait publié plusieurs travaux sur les Mousses et les Hépatiques du Maroc, il avait assuré la publication, dans sa *Revue Bryologique et Lichenologique*, de la Flore des Hépatiques de l'Afrique du Nord du Dr TRABUT, dont le manuscrit lui avait été confié par notre président.

M. O. DUBOSQ, professeur honoraire à la Sorbonne, ancien directeur du Laboratoire Arago à Banyuls-s.-mer et ancien membre de la Société, décédé il y a quelques mois à Montpellier.

Le président fait également part à la Société du décès de deux botanistes qui, sans être membres de la Société, avaient publié des travaux sur la flore de l'Afrique du Nord :

L'Abbé P. FRÉMY, décédé des suites des blessures reçues au cours du bombardement de Saint-Lô (Manche). L'Abbé FRÉMY avait publié dans le Bulletin de notre société plusieurs travaux importants sur les Cyanophycées de l'Afrique du Nord.

G. HAMEL, assistant au Museum, tué en août 1944 aux environs de Dreux. Il avait entrepris la publication d'une flore des Algues marines de France et d'Afrique du Nord dont les volumes consacrés aux Chlorophycées et aux Phéophycées ont paru.

Présentations. — M. Paul JAEGER, assistant à l'Institut français d'Afrique noire - Dakar, présenté par MM. R. MAIRE et J. FELDMANN.

M. Max BEL, 11, rue Victor Hugo, Batna (Constantine) présenté par MM. A. LÉOUFFRE et J. FELDMANN.

M. Jacques VINDT, professeur au Collège, Oujda (Maroc), présenté par MM. A. LÉOUFFRE et J. FELDMANN.

M. Eugenio MORALES AGACINO, Entomologiste à la Station de Phytopathologie agricole, Almeria (Espagne), présenté par MM. RUNGS, de PEYERIMHOFF et SAUVAGE.

Communications

M. R. MAIRE entretient la Société de son voyage en A.O.F. et des caractères de la flore des régions qu'il a visité.

M. J. FELDMANN, du nom de M. L. FAUREL et au sien signale la découverte dans la Kabylie de Collo d'un *Chrysosplenium* (*Ch. dubium* J. Gay), genre nouveau pour l'Afrique et donne quelques détails sur son aire géographique disjointe.

Sur la présence du genre *Chrysosplenium* en Afrique du Nord

par L. FAUREL et J. FELDMANN

Le genre *Chrysosplenium* L., comprend des Saxifragacées apétales, vivaces par leurs rhizomes, à feuilles plus ou moins charnues, prospérant dans les stations humides. Il renferme une soixantaine d'espèces, originaires pour la plupart des régions tempérées de l'Asie orientale : le Japon à lui seul, en possède 23 espèces. La flore médio-européenne ne connaît que deux de ses représentants, le *Chrysosplenium alternifolium* L., et le *Ch. oppositifolium* L., assez répandus au bord des eaux, surtout dans les basses montagnes.

Aucune espèce du genre *Chrysosplenium* n'étant connue jusqu'ici en Afrique, la découverte de l'une d'entre elles est particulièrement intéressante à signaler. Il s'agit du *Chrysosplenium dubium* J. Gay (1830), (*Ch. macrocarpum* Cham. et Schlecht., 1831 ; *Ch. ovalifolium* Bertol., 1839), signalé seulement dans le Caucase et en Calabre.

Cette espèce appartient à la section *oppositifolia* Franchet. Non sans ressemblance avec le *Ch. oppositifolium* L., de France et d'Europe moyenne, elle s'en distingue facilement par sa taille plus grande, ses feuilles également plus grandes, non cordées mais cunéiformes à la base, et par sa capsule plus longue que le calice, s'ouvrant en deux valves entières et arrondies, concaves, divergentes et inégales. FRANCHET (Monogr., *Nouv. Arch. Museum*, 3, série II, 1890) et ENGLER (*Pflanzenfamilien*, 2 Aufl., Bd. 18 a, 1930) le rapprochent du *Ch. Grayanum* Maxim. du Nord du Japon, et du *Ch. chamaedryoides* Engl. de Chine.

..

Nous avons observé le *Ch. dubium* en mai puis en juin dernier, au cours d'une exploration botanique de la Kabylie de Collo, massif éruptif côtier situé entre Philippeville et Djidjelli (Dt. de Constantine). Encore peu étudiée par les botanistes, la Kabylie de Collo avait attiré notre attention par ses caractéristiques climatologiques, et nous en avons entrepris l'étude floristique et phytogéographique. Cette région est en effet la plus arrosée de toute l'Afrique du Nord, et la chute annuelle des pluies atteint 1.810 millimètres à Bessombourg, soit près du triple de la tranche moyenne enregistrée à Alger durant le même laps de temps.

Le *Ch. dubium* a été trouvé et récolté en deux localités ; l'une située vers 700 mètres d'altitude, sur les bords de l'oued Melkach, affluent de l'oued Tamanart, un peu à l'Est du col de Terras ; l'autre placée à l'Ouest de ce col, vers 600 mètres d'altitude, dans la vallée de l'oued Mendjra, qui n'est que le tronçon supérieur de l'oued El Kébir. Cette dernière station se trouve en contrebas et un peu en amont de la maison forestière de Bou-Noghra,

Dans la vallée de l'oued Melkach, nous n'avons observé qu'un peuplement unique, très réduit, situé sur les bords même du torrent dans une station très humide, ombragé par la berge et par quelques *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Le *Ch. dubium* croissait là en compagnie de diverses autres espèces intéressantes par leur rareté relative en Afrique du Nord, et par leurs aires restreintes à quelques points des basses et moyennes montagnes les mieux arrosées :

Phyllitis Scolopendrium (L.) Newm. ; avec des échantillons d'une dimension exceptionnelle pour nos régions, porteurs de frondes dépassant 50 centimètres. Cette espèce, connue çà et là depuis Ain-Draham (Khroumirie) jusqu'au Rif, est toujours rare, et représentée dans chacune de ses stations par un nombre restreint d'individus.

Urtica dioica L. ; qui est presque uniquement montagnarde dans le Nord de l'Afrique.

Cardamine hirsuta L. ssp. *flexuosa* (With.) Forbes et Hemsl. ; (= *C. hirsuta* L. ssp. *silvatica* (Link.) Rouy et Fouc.) ; observée en Algérie à La Calle, dans l'Edough et dans l'Akfadou, très rare au Maroc.

Mercurialis perennis L. ; confinée en Afrique du Nord dans les régions forestières des Beni-Foughal et des Babors.

Epilobium lanceolatum Seb. et Maury ; présente dans l'Akfadou, le Djurdjura et l'Atlas de Blida, inconnue au Maroc.

Lampsana communis L. ssp. *macrocarpa* (Coss.) Lindb. ;

Rhagadiolus edulis Gaertn. ;

Lactuca muralis (L.) Fresen. ; ces trois dernières espèces étant répandues assez largement dans les basses montagnes, surtout celles de l'Atlas tellien.

Nous notons également pour la même station :

Brachypodium silvaticum (Huds.) R. et Sch. ;

Helosciadium nodiflorum (L.) Koch ; avec des exemplaires atteignant près de 1 mètre de hauteur.

Un peu plus bas, toujours sur les bords immédiats du torrent, nous avons pu récolter en outre :

Athyrium Filix-faemina (L.) Roth ;

Osmunda regalis L. var. *Plumieri* (Tausch) Milde ;

Hypericum Androsaemum L. ; connue de Khroumirie, de la Chiffa, et du Zaccar.

Circaea lutetiana L. ; assez fréquente depuis l'Edough jusqu'au Dj. Mouzaïa, qu'elle ne dépasse point vers l'Ouest.

Les pieds de *Ch. dubium*, poussant en cette station au milieu d'une végétation dense, avaient un port élancé, assez grêle, certains atteignaient 30 à 40 centimètres, peu étaient fructifiés.

Dans la vallée de l'oued Mendjra, nous avons observé le *Chrysosplenium dubium* en deux points. Le premier, dans les suintements d'une petite source sur rocaillies schisteuses, nous a fourni des échantillons de taille réduite, à rameaux stériles presque appliqués sur le sol, à rameaux fertiles assez nombreux, courts et dressés. Le second, sis sous

un épais couvert d'*Alnus glutinosa*, montrait au contraire des exemplaires luxuriants, à tiges dressées, à feuilles de très grandes dimensions, ressemblant beaucoup à ceux de l'oued Melkach. Tous ces exemplaires étaient stériles.

Dans ses stations de l'oued Mendjra, le *Ch. dubium* voisinait entre autres avec :

Phyllitis Scolopendrium (L.) Newm. ;

Moerhingia stellarioides Coss. ; belle espèce endémique de la Kabylie de Collo et de la Kabylie des Babors.

Anagallis crassifolia Thore ; qui présente en Afrique du Nord une aire remarquablement disjointe sur laquelle nous reviendrons plus loin.

Veronica montana L. ; existant çà et là de la Khroumirie au Djurdjura inclus (Aïn-Draham, Edough, Kabylie de Collo, Akfadou, Tala-Kitane).

Acanthus mollis L. ssp. *platyphyllus* Murbeck.

..

Le *Chrysosplenium dubium*, découvert par TOURNEFORT lors de son célèbre « Voyage du Levant », offre une répartition géographique curieuse.



Fig. 1. Répartition géographique du *Chrysosplenium dubium* J. Gay. Dans le carton : stations de la Kabylie de Collo.

En Orient, il se rencontre dans les forêts de la région montagneuse humide du Sud-Ouest du Caucase. D'après BOISSIER (*Fl. orientalis*, t. II, 1872, p. 813) et le *Flora U.R.S.S.* (t. IX, 1939), il est connu en Transcaucasie, dans le Lazistan, et dans l'Arménie Kurde. Il atteint au Nord les environs de Soukhoum-Kaleh (Suchum), immédiatement au Nord de Batoum sur la mer Noire, et au Sud-Ouest, la région de Rizeh, à l'Est de Trébizonde.

En Italie, d'après Fiori, il est connu en plusieurs localités de l'étage montagnard (900-1.300 mètres) de la Calabre et du Basilicate, localités qui s'échelonnent de l'Aspromonte au Sud jusqu'au Monte Pollino au Nord. Il se retrouve enfin plus au Nord dans une localité isolée de la Campanie, située au-dessus de Bagnoli Irpino (Province d'Avellino), où il vit dans les lieux humides et ombreux des terrains siliceux.

..

Le *Chrysosplenium dubium* est donc une espèce à aire fragmentée présentant une disjonction du type méditerranéo-pontique.

On connaît déjà un assez grand nombre d'espèces ayant une aire principale extraméditerranéenne et des microaires méditerranéennes très réduites ne subsistant que grâce à des conditions climatiques particulières.

La plupart de ces espèces sont atlantico-méditerranéennes. Elles sont surtout répandues dans la région atlantique, souvent depuis la Cornouailles, la Bretagne et l'Ouest de la Péninsule Ibérique jusqu'au Maroc et aux îles Macaronésiennes, et se retrouvent dans la région méditerranéenne en quelques points à climat humide.

C'est le cas, par exemple, de l'*Anagallis crassifolia* Thore, primitivement décrit des Landes, et dont l'aire principale s'étend à la fois sur le Sud-Ouest français, la partie atlantique de la Péninsule Ibérique et du Nord marocain (Tanger, Rif, marais du Gharb), alors qu'une microaire méditerranéenne existe dans l'Est nord-africain (Kabylie de Collo, Edough, Djebel Ouach, Khroumirie).

Une disjonction identique est présentée par le *Fissidens serrulatus* Bridel, muscinée largement répandue dans la région atlantique, et qui possède plusieurs microaires méditerranéennes, en Italie (région de Gênes) et en Algérie (Massif de l'Edough, Kabylie de Collo).

D'autres espèces ont leur aire principale dans la région pontique (Transcaucasie), et c'est justement le cas du *Chrysosplenium dubium*, tout en se retrouvant à la fois dans la région atlantique et dans la région méditerranéenne, mais, dans cette dernière, seulement sous forme de petites aires sporadiques.

Le *Rhododendron ponticum* L., par exemple, connu du bassin de la mer Noire, ne se trouve, sous une forme à peine distincte, que dans le Sud de la Péninsule Ibérique (Algarve notamment). Mais il est connu dans les Balkans à l'état fossile.

Une Muscinée, le *Sematophyllum demissum* (Wils.) Schimp., assez répandue dans la région atlantique, a été retrouvée non loin de Trébizonde, dans une région très arrosée, où les précipitations dépassent 1.500 millimètres. Or elle présente aussi une microaire méditerranéenne puisque nous l'avons découverte dans la Kabylie de Collo.

Toutes ces disjonctions, qu'il s'agisse d'espèces atlantiques à microaires méditerranéennes, ou d'espèces pontiques à microaires atlantiques et méditerranéennes, sont très comparables entre elles. Elles sont d'ori-

gine climatique, et dues très probablement, comme l'a supposé ALLORGE, (1) à un refoulement des espèces hygrophiles vers les extrémités du bassin méditerranéen, au moment de l'établissement du « climat méditerranéen » ; certaines de ces espèces ayant toutefois conservé quelques microaires relictuelles qui attestent l'existence de régions privilégiées constituant des enclaves à climat plus humide.

Nous aurons l'occasion de revenir sur cette question, et de signaler un certain nombre d'autres espèces, Spermatophytes ou Bryophytes, dont les exigences climatiques restreignent aujourd'hui l'extension en Afrique du Nord à la Kabylie de Collo et à quelques autres points tels que la Khroumirie, l'Edough ou la Péninsule Tingitane, où un climat exceptionnellement humide leur permet de se maintenir.

(1) P. ALLORGE. — Sur quelques types de disjonctions dans la flore muscinale Ibérique. (*Trav. cryptog. dédiés à L. Mangin*, pp, 465-475, pl, 31-34, Paris 1931),

BULLETIN

DE LA

Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord

SEANCE DU 9 DECEMBRE 1944

Présidence de M. le Dr MAIRE, Président

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Nécrologie. — Le président a le profond regret de faire part du décès de M. le Dr MASSONNET survenu récemment.

Admissions. — M. Paul JAEGER, assistant à l'Institut Français d'Afrique noire, Dakar (Sénégal).

M. Max BEL, 11, rue Victor Hugo, Batna (Constantine).

M. Jacques VINDT, Professeur au Collège, Oujda (Maroc).

M. E. MORALES AGACINO, Entomologiste à la Station de Phytopathologie agricole, Almeria (Espagne).

Présentation. — Mlle SCHLAUDER, Laboratoire de Zoologie générale de la Faculté des Sciences d'Alger, présentée par MM. F. BERNARD et J. FELDMANN.

Communications

M. le Dr H. FOLEY présente des spécimens d'un Scorpion nouveau pour le Sahara algérien, *Buthus (Buthus) quinquestriatus* (Hemprich et Ehrenberg, 1829), qui a été trouvé, en 1941-42, à In Guezzam et Tin Zaouaten par les Sergents KUKOVICI et CHEVAL, chefs des stations de

T.S.F. de ces deux postes, situés vers la limite des Territoires du Sud et du territoire du Niger (A.O.F.), au voisinage du 20 degré de lat. Nord.

Ce Scorpion est, d'après E. SIMON, « l'espèce la plus commune de toutes du Caire au Soudan ; elle se trouve aussi en Syrie, au Sinaï, au pays Somali et dans le Sud del'Arabie ». Son aire géographique s'étend à la Lybie et au Fezzan où il est également commun.

Quelques auteurs, notamment Pocock (1891), l'avaient signalé en Algérie, mais E. SIMON (1910), A. BIRULA (1914) s'accordent à déclarer que c'est une erreur.

S'il ne se rencontre pas dans l'Algérie septentrionale, il est désormais établi que *Buthus quinquestriatus* existe dans le Sahara central algérien, où il est à rechercher aussi entre le Tassili des Ajjers, le Hoggar et la frontière nigérienne.

M. A. LÉOUFFRE présente des individus vivants de *Buthus (Hottentota) Lutaudi* Pall. capturés à Béni-Ounif.

Au sujet de *Buthus (Hottentota) Lutaudi*, le Dr H. FOLEY fait les remarques suivantes :

Ce Scorpion a été nommé ainsi et décrit brièvement de Béni-Ounif-de-Figuig par P. PALLARY, en 1924 (*Arch. Institut Pasteur Algérie*, II, 2, juin 1924, p. 220-221) ; mais il avait été trouvé, dans la même région par le Professeur Franz WERNER, au cours de son voyage en Algérie pendant l'été de 1910, et avait fait l'objet, sous le nom de *Buthus (Hottentota) Franzwerneri* n. sp. d'une excellente description par l'arachnologue russe A. BIRULA, dans un important mémoire relatif aux Scorpions et Solifuges rapportés par Franz WERNER (*Sitzungsberichte d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in. Wien*, 123, 1, juni 1914, p. 646-653). Le nom de *Buthus Lutaudi* doit donc tomber en synonymie.

D'ailleurs ce Scorpion n'est pas localisé à la région de Béni-Ounif. Un des spécimens étudiés par BIRULA provenait de Colomb-Bechar. En octobre 1936, nous en avons reçu plusieurs spécimens de points situés à 60 et jusqu'à 160 km. au Sud de Beni-Abbès, où il avait été trouvé dans la région de Kerzaz, par le Dr DUCROS.

M. R. MAIRE entretient ensuite la Société des *Papaver* vivaces des montagnes du Maroc.

L'action de l'homme sur la végétation dans la région des Monts Nimba et du Massif des Dans (Afrique Occidentale Française).

par R. SCHNELL

On sait que l'action de l'homme sur la végétation de l'Afrique tropicale s'exerce essentiellement suivant deux modes : d'une part les défrichements cultureux, d'autre part les feux de brousse, qui parcourent chaque année l'immense étendue des savanes soudaniennes et guinéennes. Ces feux de brousse restent localisés dans les savanes et les forêts claires ; ils ne pénètrent pas dans la forêt dense, pratiquement invulnérable aux feux. La présente note se propose d'exposer un certain nombre d'observations concernant les massifs montagneux de la région forestière d'Afrique Occidentale française, à la limite de la Guinée, de la Côte d'Ivoire et du Libéria, région où nous séjournâmes au cours d'une mission récente, de Janvier à Octobre 1942.

Cette région, voisine de la lisière nord de la forêt dense, comporte un ensemble de massifs montagneux appartenant à la dorsale Loma-Man (massif léonais-libérien) et culminant à 1.752 mètres au mot Nimba (point culminant de l'A.O.F.) (1). La forêt dense la recouvre, interrompue uniquement au niveau des défrichements, de quelques clairières de savane, et de certains sommets.

De vastes étendues défrichées s'étendent au pied des monts Nimba, dans toute la région du Haut-Cavally. Dès 1899, l'explorateur d'OLLONE remarquait, dans la région de Nzo, de vastes peuplements de palmiers à huile, occupant l'emplacement de défrichements plus ou moins anciens. La région, qui paraît avoir été cultivée depuis un temps relativement ancien, est couverte d'immenses étendues de formations secondaires plus ou moins âgées, qui vont des brousses secondaires arbustives à des forêts secondaires hautes rejoignant progressivement la physionomie de la forêt primaire. Le village de Nzo lui-même, au pied des monts Nimba, est situé au milieu d'une grande clairière de brousse basse à *Macaranga*, *Alchornea*, *Musanga Smithii* et *Elaeis guineensis*, correspondant à des défrichements relativement récents. A quelques kilomètres de là, à Kéoulenta, commencent de vastes clairières de savane, dont d'OLLONE signalait déjà l'existence, et qui s'étendent dans toute la région de Lola, jusqu'à la lisière Nord de la forêt dense. Ces clairières de savane possèdent une flore arborescente pauvre ; on n'y rencontre ni *Lophira alata*, ni *Bauhinia*, ni *Cussonia djallonensis*, ni *Parkia biglobosa* ; elles se distinguent ainsi des savanes guinéennes voisines, dont elles ne sau-

(1) Le point culminant de toute la dorsale est au Mont Loma (2.400 m.), en Sierra-Leone.

raient être considérées comme des enclaves reliques. Certaines de ces savanes, particulièrement dans la région de Bossou, ont un sol constitué par une cuirasse ferrugineuse parfois affleurante. D'autres ont un sol forestier caractérisé, constitué par plusieurs mètres d'argile latéritique rouge. Tel est le cas de savanes voisines de Kéoulenta, où un forage de six mètres n'a rencontré, sur toute sa hauteur, que l'argile rouge. Ces savanes à sol argileux occupent manifestement l'emplacement d'anciennes forêts, et résultent sans aucun doute d'un déboisement relativement récent, que les feux de brousse annuels ont rendu définitif. A des altitudes plus hautes, les crêtes orientales des Monts Nimba, de 900 à 1.700 mètres, sont couvertes d'une immense prairie basse, entièrement dépourvue d'arbres ; la forêt des pentes, dans ce massif oriental, ne dépasse pas l'altitude 900, alors qu'elle atteint la crête, à 1.300-1.400 mètres, dans la portion occidentale de la chaîne. Cette dissymétrie du massif montagneux, et l'immense étendue des prairies des crêtes posent un problème d'ordre écologique : Cette immense prairie est-elle une formation naturelle, ou bien sa grande extension est-elle le fait de l'homme ? Ainsi, à des altitudes diverses, la région étudiée nous montre, au sein de la vaste étendue des forêts, des clairières, des prairies, des savanes, des brousses basses, — trouées du manteau forestier —, dont certaines sont manifestement imputables à l'homme, et dont d'autres ont une origine inconnue.

On sait quel est le principe de la culture indigène. Dans ces régions où l'espace est immense, et où l'absence d'engrais empêche la régénération du sol, le nomadisme agricole est la règle. De nouveaux espaces sont conquis sur la brousse, on les défriche, on les cultive, puis on les abandonne à nouveau à la végétation envahissante. (1) Dans la région forestière, lorsque l'indigène a choisi un emplacement de culture, il en commence le défrichement en abattant au machète les arbustes et les petits arbres du sous-bois. Le bois coupé est entassé, et, lorsqu'il est sec, on le brûle. Les cendres obtenues constitueront un engrais provisoire du sol, tant qu'elles n'auront pas été lessivées par les pluies. Quand aux grands arbres, on ne les abat généralement pas, mais très souvent on allume à leur pied un feu qui arrive à les consumer jusqu'au cœur. Le terrain est alors prêt pour la culture. Généralement, des cultures simultanées y sont pratiquées (par exemple : riz et manioc la première année). Le terrain est cultivé pendant un petit nombre d'années, trois ans par exemple. Puis on l'abandonne. Il se couvre alors d'une brousse secondaire basse, riche en arbustes (*Macaranga*, *Alchornea*), en plantes suffrutescentes (*Amomum*, Marantacées diverses) et en lianes souvent épineuses (*Acacia ataxacantha*, *Smilax Kraussiana*, *Dioscorea*). Des Parasoliers (*Musanga Smithi*) et des Palmiers à huile (*Elaeis guineensis*) dominent cette brousse basse, où apparaissent progressive-

(1) Dans la coutume indigène, l'homme ne possède par le sol. Il ne possède que les produits du sol. La terre appartient aux génies, d'où les sacrifices rituels accompagnant les cultures. Rien de commun avec nos cultures d'Europe, inimmuablement fixées sur le même sol, patrimoine héréditaire du paysan.

ment d'autres espèces arborescentes : *Pycnanthus kombo*, *Triplochiton scleroxylon*, *Terminalia superba*, *Terminalia ivorensis*. *Ceiba pentandra* (fromager), etc..., qui constituent peu à peu la forêt secondaire. Celle-ci évolue par l'apparition d'essences nouvelles, et tend à rejoindre progressivement la structure de la forêt primaire, — à condition bien entendu qu'aucun nouveau défrichement cultural ne vienne interrompre cette évolution. Le botaniste belge LEBRUN, qui étudia cette évolution au Congo, y distingue deux directions différentes, deux séries divergentes : une *série progressive*, qui tend à reconstituer finalement la forêt primaire (1), et une *série régressive*, qui aboutit à la savane. Cette série régressive est imputable à des défrichements culturels répétés et rapprochés, qui favorisent le développement des graminées aux dépens de la végétation ligneuse : à force de défricher, l'homme empêche le retour de la forêt. C'est à cette série régressive que paraissent devoir être rattachées certaines clairières de savane de la région de Nzo. Les clairières de la région Nzo-Lola-Bossou, dont plusieurs possèdent un sol forestier caractérisé, sont parcourues chaque année par le feu de brousse. Elles ne portent qu'une végétation rachitique d'arbres épars et petits : *Bridelia*, *Phyllanthus discoideus*, etc... Il existe, dans la même région, quelques clairières de savane qui sont restées plusieurs années sans être incendiées. J'en observai en particulier dans la région de Fanha et de Déguélérou. Couvertes de hautes graminées, ces savanes (assez anciennes, ainsi qu'en témoignaient parfois de hautes termitières) renfermaient les mêmes espèces arborescentes, mais les arbres y étaient plus nombreux et beaucoup plus grands, au point que parfois leurs feuillages se touchaient. Ils n'avaient rien de commun avec les petits arbres rachitiques et tortueux des savanes incendiées. Et les espèces de forêts secondaires (*Albizia sassa*, etc.) s'étaient installées à la périphérie de ces savanes. Les indigènes de la région (peuple Konnoh) disent d'ailleurs qu'une savane non brûlée se retransforme en forêt. Ainsi les incendies annuels paraissent responsables du maintien de ces clairières de savane et de leur physionomie caractéristique. Incapables de détruire la forêt dense, les feux de brousse se bornent à maintenir à l'état de clairières les trouées imputables aux défrichements culturels. L'action des feux s'exerce en inhibant le développement de la végétation ligneuse. Leur suppression amène le retour du couvert arborescent.

Des défrichements intensifs ont été pratiqués sur les pentes des massifs montagneux. Fuyant les bas-fonds, souvent marécageux, et hantés par les tsé-tsé, l'indigène établit sur les pentes ses cultures de riz de montagne. Les forêts des basses pentes du Nimba, principalement dans le massif oriental, renferment d'innombrables défrichements et de vastes étendues de forêt secondaire. Jusqu'à 900 mètres environ, j'y ai

(1) Celle-ci peut être ainsi considérée comme la *Climax* de la région, terme ultime vers lequel tend l'évolution spontanée de la végétation. Mais ce *climax*, qui ne peut être défini par un petit nombre d'espèces, n'est pas strictement assimilable à la notion classique de *climax*.

rencontré de nombreuses formations secondaires et de nombreux défrichements, fréquemment accompagnés de hameaux de culture, où les indigènes séjournent provisoirement. Par endroits la forêt secondaire s'y étend sur de vastes espaces. En Côte d'Ivoire, dans la région de Man, les basses pentes du mont Tonkouï sont presque entièrement couvertes de brousse secondaire et de forêt secondaire. Seules les forêts du sommet, — asile de génies puissants et lieu de sacrifices rituels —, ont dû à leur caractère sacré de rester intactes jusqu'à nos jours. Les défrichements sont extrêmement abondants dans toute la région de Man. La ville de Man elle-même se trouve au centre d'un vaste espace déboisé, que la forêt vierge recouvrait uniformément il y a une vingtaine d'années. Et bien des pentes dénudées de la région de Man sont imputables à l'homme, les pluies dilluviennes de l'hivernage ayant lessivé la terre des régions déboisées.

Si les basses pentes des Monts Nimba sont occupées par de nombreux défrichements indigènes, les pentes supérieures et les crêtes sont au contraire rarement parcourues par l'homme, — à part un col (à 1.200 mètres) où passe, près de la frontière libérienne, la piste Nion-Dani-pleu. Aucun intérêt n'y pousse les indigènes, et les chasseurs eux-mêmes s'y aventurent rarement. Des « diables » vivent d'ailleurs sur la montagne, assure la tradition. Les régions supérieures de la montagne ne sont pas habitées et ne paraissent pas l'avoir été. Les quelques débris de poterie que nous avons trouvés dans une caverne, vers 1.600 mètres, au-dessus de Bié, paraissent correspondre à un bref séjour de quelques indigènes venus chercher un refuge sur la montagne au cours de guerres. (1) Dans ces régions inhabitées et désertes, le feu de brousse monte chaque année, et parcourt l'immense prairie des crêtes sur des dizaines de kilomètres. « La montagne, dit H. SCAETTA, flambe alors comme une torche ». Ces incendies annuels ne sont manifestement pas allumés par la foudre. Les pluies torrentielles qui accompagnent les tornades en excluent la possibilité. Ces feux montent sans aucun doute des clairières des basses pentes (incendiées par l'indigène) à la faveur des trouées de la forêt. C'est d'ailleurs l'explication qu'admettent les habitants du pays. Et aucun incendie ne parcourut la montagne l'année de notre séjour. Il est hors de doute que ces incendies annuels, répétés depuis des temps probablement anciens, ont dû exercer une action puissante sur la végétation du massif montagneux. (2)

Dans la région nord-orientale de la chaîne du Nimba (qui culmine à 1.752 mètres), la forêt des pentes ne dépasse pas une altitude de l'ordre de 900 mètres. Au-dessus de cette altitude, les pentes y sont couvertes de prairies et l'on ne rencontre de forêt que dans le fond étroit des ravins en V qui entaillent la montagne. Cette forêt des ravins supé-

(1) La tradition indigène rapporte que le Nimba (de même que le mont Blon) servait jadis de refuge aux populations de la région au cours des guerres.

(2) La mise en réserve intégrale des monts Nimba, intervenue récemment, permettra désormais d'éviter ces incendies annuels.

rieurs appartient au type des forêts montagnardes de l'Ouest-Africain ; le Sougué (*Parinarium excelsum*, Rosacée) et le *Syzygium montanum* (Myrtacée) y dominent. La lisière de cette forêt coïncide fréquemment avec un seuil rocheux, falaise abrupte qui peut atteindre plusieurs mètres. Souvent aussi, cette coïncidence n'a pas lieu, et il n'y a pas de seuil rocheux. La lisière forestière est alors bordée par une formation herbacée très caractéristique, que j'ai qualifiée de « zone de lisière », et qui renferme des espèces affectionnant les terrains récemment déboisés (*Pteridium aquilinum* var. *lanuginosum*, *Melanthera Brownei*, *Hemitelia sublobata*, *Vigna gracilis*, etc...) plus diverses autres espèces (*Dicellandra gracilis*, *Dissotis grandiflora*, etc...) Des arbres (*Parinarium*, *Syzygium*) sont souvent épars dans ces zones de lisière. Parfois la base de leur tronc porte des traces de carbonisation. Il y a eu là, manifestement, un recul de la forêt sous l'action des feux de brousse annuels. Ce recul, à en juger par les zones de lisière, — qui peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres, — est considérable. Ce recul de la forêt se poursuit encore actuellement, sauf là où un seuil rocheux, faisant office de pare-feu, arrête la propagation des incendies.

Ainsi la forêt d'altitude du Nima oriental possédait jadis une extension beaucoup plus grande qu'actuellement. Elle couvrait sans aucun doute une partie importante du massif oriental, où s'étend actuellement la prairie. Quelle fut son étendue primitive, avant l'intervention des incendies annuels ? Couvrirait-elle la totalité des crêtes orientales ? La présence d'orophytes nombreux, (1) dont certains sont endémiques, dans l'actuelle prairie des crêtes, paraît indiquer qu'il existait à l'origine une prairie primitive, qui était peut-être très réduite et localisée sur les pentes les plus élevées et les plus abruptes. Plus tard, les incendies annuels, parcourant cette prairie, l'agrandirent progressivement aux dépens de la forêt d'altitude. La prairie actuelle des crêtes orientales du Nima apparaît donc, non comme une formation végétale naturelle, mais comme une véritable formation secondaire, résultant indirectement de l'action de l'homme. Sa végétation elle-même a sans aucun doute subi de la part des feux une sélection sévère, avec disparition des espèces incapables de résister aux incendies.

Ainsi, dans la région étudiée, l'action destructrice de l'homme sur la végétation s'exerce suivant deux modes essentiels. Dans les régions basses, où s'étend la forêt dense, pratiquement incombustible, les défrichements culturels détruisent rapidement la forêt primaire, et la remplacent par de vastes étendues de brousse secondaire et de forêt secondaire, ou par des clairières de savane, dont les feux de brousse assureront le maintien ultérieur. L'amplitude de cette destruction de la forêt est énorme. De vastes régions sont dès maintenant recouvertes exclusivement de végétation secondaire. Sur les crêtes du Nimba au contraire, — où l'homme ne s'aventure presque jamais, — la forêt d'altitude, vul-

(1) *Blaeria nimbaana*, *Antholyza Fleuryi*, etc..., liste à laquelle j'ajouterais deux espèces, que j'ai déterminées comme étant *Thesium tenuissimum* et *Acidanthera aequinoctialis*.

néral aux feux, a subi une destruction intense sous l'action des feux de brousse annuels issus des clairières du pied de la montagne. (1)

Bibliographie

- A. AUBRÉVILLE. — La forêt de la Côte d'Ivoire (*Bulletin du Comité d'Etudes des historiques et scientifiques de l'A.O.F.*, XV, 1932, p. 205-249).
- A. AUBRÉVILLE. — La forêt coloniale. (*Annales Acad. Sciences Coloniales*, 1938, 1 volume).
- A. AUBRÉVILLE. — Etude forestière de la région de Man. (*Ann. Acad. Ss. Colon.* 1938).
- A. AUBRÉVILLE. — Forêts reliques en Afrique Occidentale Française (*Rev. Bot. appl. et Agric. tropic.*, 1939, 215, p. 479).
- A. CHEVALIER. — Rapport sur une mission scientifique dans l'Ouest Africain (1908-1910). (*Nouvelles Archives des missions scientifiques et littéraires*. Nouvelle série. Fascicule 5. 1912).
- A. CHEVALIER. — Le peuplement végétal des montagnes de l'Ouest africain (*Comptes-rendus Soc. Biogéogr.*, 1928).
- R. HEIM. — Observations et suggestions préliminaires concernant une mission d'études scientifiques récemment accomplie en Côte d'Ivoire et en Guinée (*Acad. Sc. Colon.*, 1939).
- R. HEIM. — Le haut-Cavally et les monts Nimba, point culminant de l'A.O.F. (*Comptes-Rendus Soc. Biogéogr.*, XVIII, 1941).
- H. HUMBERT. — La destruction d'une flore insulaire par le feu. Principaux aspects de la végétation à Madagascar. (*Mémoires de l'Académie malgache*, 1927, 1 volume).
- J. LEBRUN. — Répartition de la forêt équatoriale et des formations végétales limitrophes. (Bruxelles, 1936, 1 volume).
- D'OLLONE. — De la Côte d'Ivoire au Soudan et à la Guinée. (Paris, 1901, 1 volume).
- H. SCAETTA. — Recherches préliminaires de pédo-écologie en Afrique Occidentale Française (*Comptes-Rendus Soc. Biogéogr.*, 1938, p. 14-29).

(1) Postérieurement à la rédaction de cette note fut créée la réserve intégrale des monts Nimba, — première réserve naturelle intégrale de l'Afrique occidentale française.

Répartition des Fourmis en Afrique du Nord.

par F. BERNARD

Après une bibliographie détaillée des Fourmis méditerranéennes, il m'a semblé profitable d'analyser la répartition de ces Insectes en Berbérie, d'autant plus que les captures des dernières années changent notablement nos idées à cet égard.

Le présent article est basé d'abord sur les publications de FOREL, EMERY, MENOZZI, et sur les nombreux travaux du regretté Dr. F. SANTSCHI, de Kairouan, prématurément disparu en 1941. Ensuite, il est tenu compte des récoltes plus récentes, effectuées au Maroc par M. OTIN, à Alger, au Maroc et au Fezzan par moi-même, à Tadmit par M. le professeur ROSE, à Tamanrasset par le Dr. PICHEYRE. En plus de ces collègues obligeants, je tiens à remercier M. P. de PEYERIMHOFF pour ses conseils autorisés au sujet du plan de cette note.

1° STATISTIQUE GLOBALE DE LA FAUNE DE BERBÉRIE.

La notion d'espèce et de variété, dans le cas des Fourmis, mériterait une discussion spéciale. En effet, la plupart des formes sont décrites d'après l'ouvrière seule, et cette caste est éminemment variable de couleur et de sculpture selon les nids et les individus, en partie au moins sous l'action du milieu :

Dans une seule fourmilière d'*Aphaenogaster* ou de *Monomorium*, on observe diverses formes de tête ou de pilosité, correspondant à autant de « races » des auteurs. D'autre part, le *Leptothorax tuberum*, mis en élevage à l'étuve, montre au dessus de 30° une majorité d'ouvrières jaunes et lisses, semblables aux individus sauvages des rochers ensoleillés.

La plupart des spécialistes ont ainsi manqué de prudence pour la description des nouveautés, qui devrait être fondée sur des centaines d'ouvrières prises dans plusieurs nids, et surtout sur les sexués ailés. Pareille révision est l'œuvre de l'avenir, car les mâles ne sont connus que chez la moitié des espèces de nos régions.

Cette réserve une fois faite, voici l'état actuel en systématique : On a signalé de Berbérie (Sahara central inclus) 48 genres, 242 espèces, 87 sous-espèces et 211 variétés, soit sensiblement le double de la faune de France ou d'Espagne. Le nombre réel de formes vivant en Afrique française du Nord doit être le double de ces chiffres. En effet, près de 60 Fourmis communes en Sicile, Andalousie ou dans les steppes soudanaises ont de fortes chances d'être capturées plus tard en Berbérie. De plus, chaque lot recueilli ces dernières années, même par des amateurs non habitués aux Fourmis, comprend au moins 12 % de formes inédites. Il est donc facile d'accroître nos connaissances, surtout dans les genres souterrains ou parasites, dont trois espèces inattendues viennent d'être découvertes à Alger et à Fès.

On peut distinguer, dans l'ensemble faunistique, cinq grandes catégories :

Série méditerranéenne : environ 50 % du total des espèces ;

Série ibéro-mauritanienne : 30 %, comprenant la majorité des endémiques de l'Atlas, mais non ceux des Kabylies ou du Sahara ;

Série éthiopienne : 15 % au moins, en y plaçant les endogés d'affinités tropicales manifestes ;

Série arcto-tertiaire : au plus 3 %, réfugiés presque tous en montagne ;

Espèces cosmopolites introduites : 2%, souvent limités au littoral.

La distribution des Coléoptères, beaucoup plus diverse avec les 1.320 genres de Berbérie, montre d'autres séries, notamment un groupe « archaïque » formé de genres spéciaux aux déserts et d'origine probablement très ancienne. Pareil cas semble manquer chez les Fourmis, car le seul genre essentiellement saharien : *Cataglyphis*, est récent et proche des *Formica* arcto-tertiaires.

Voici quelques exemples de ces catégories :

2° TYPES ESSENTIELS DE DISTRIBUTION.

Série méditerranéenne. — Bon nombre de ses représentants ont envahi plus ou moins loin le Sahara, et même l'Afrique tropicale. Pour déterminer l'origine probable d'une espèce, on se basera, comme il est classique de le faire, sur la région où le genre est le mieux représenté, et sur celle où les variétés sont le plus nombreuses. Il apparaît ainsi que les éléments sahariens, faisant 12 % de la faune totale, sont presque tous d'affinités méditerranéennes étroites et non les restes d'un vieux peuplement désertique original.

Les méditerranéens plus répandus, trouvés en dehors du Sahara, peuvent eux-mêmes se répartir en trois lots :

16 % largement répartis, dont l'origine est plutôt européenne :

Deux seulement, *Pheidole pallidula* (Nyl.) et *Tetramorium semilaeve* (André) abondent vraiment partout, de Tanger au Hoggar. *Camponotus lateralis* (OL.), surtout des bois de Chênes, manque au désert. *Crematogaster Auberti* Em. est limité à la zone recevant plus de 400 mm. de pluie.

15 % viennent du Sud-Est méditerranéen steppique, atteignent presque tous le désert, mais remontent peu en montagne en général. Tels sont :

Cataglyphis bicolor (Fab.) et *C. albicans* Roger, chasseresses très agiles qui pullulent partout ; *Messor instabilis*, granivore extraordinairement variable dont le centre paraît être l'Himalaya. Le classique *Monomorium Salomonis* (L.) fuit le sable dans les régions humides, mais l'habite au Sahara ; ses nids contiennent souvent des Fourmis parasites.

A côté de ces types à domaine immense, deux exemples opposés montrent des tendances plus définies vis-à-vis de l'eau :

Aphaenogaster splendida Roger est jaune pâle, très grêle, et de

mœurs microcavernicoles : j'ai confirmé à Marseille les observations d'EMERY, suivant lesquelles l'habitat est dans les fentes des rochers calcaires humides. Au contraire, *Cremastogaster inermis* Mayr vit dans tout le Sahara, sans être strictement désertique : Alexandrie, Chypre, Jaffa, Kairouan sont des emplacements un peu moins secs.

Le troisième lot (7 % de la faune) mérite le nom de *tyrrhénien* : ses espèces, absentes en Espagne continentale, au Maroc, en Italie orientale, dominant dans le secteur Sardaigne-Sicile-Algérie est, atteignant parfois Oran et les Baléares vers l'Ouest. Leur abondance maximum est dans les îles, et l'Algérie leur semble moins favorable, par suite sans doute de la concurrence des formes locales. Tels sont : *Aphaenogaster sardoa* Mayr, *A. spinosa* Em., *A. crocea* André, plus quelques *Solenopists*.

20 Fourmis, soit 8 %, sont purement désertiques, mais voisines d'espèces des steppes orientales. Elles font près du tiers des formes habitant le Sahara, mais non les plus abondantes, ces dernières appartenant au type méditerranéen très large (exemple : *Monomorium Salomonis*).

Messor aegyptiaca Em. est le principal granivore de ce lot : uniquement dans les déserts africains et asiatiques ;

Cataglyphis bombycina Roger est la banale Fourmi argentée, à soldats fousseurs, limitée à l'Est au Sinaï. Sa résistance aux conditions sahariennes paraît due avant tout à sa tolérance pour le soleil : rien dans la structure des larves et du nid ne diffère beaucoup des autres *Cataglyphis* sans pubescence argentée.

Messor caviceps Forel, *Monomorium Lameerei* Forel, et d'autres Fourmis récemment décrites par MENOZZI, semblent plus localisées. Ce sont de petits insectes, avec dessous de la tête concave et barbu, ce qui facilite le transport des boulettes de sable. Ils récoltent les graines d'*Aristida pungens*. On ne les signale que d'aires limitées du Sud-algérien et du Fezzan, mais rien ne dit que ces types assez rares ne seront pas repris ailleurs : *Paraformica Emmae* Forel, autrefois supposé spécial au territoire de Biskra, vient d'être trouvé au Hoggar.

Série ibéro-mauritanienne. — Groupe important, auquel un tiers environ de la faune est rattachable. Le centre de dispersion est, soit vraiment atlantique (Canaries-Madère-Maroc-Portugal), soit plus africain dans l'Atlas occidental. Voici des exemples d'aires de plus en plus étroites :

Cremastogaster scutellaris (Ol.), *Ponera Eduardi* Forel, *Tapinoma nigerrimum* (Nyl.) sont parmi les Fourmis les plus banales des plaines d'Afrique mineure et de Provence, mais leur origine occidentale ne fait guère de doute.

Messor barbara (L.), *Aphaenogaster gibbosa* (Latr.), *Camponotus cruentatus* (Latr.) manquent déjà, vers l'Est, en plusieurs régions d'Italie et de Tunisie. Au Sud, le *Messor* a gagné l'Afrique entière.

Cremastogaster laestrygon Em. peuple toute la Berbérie jusqu'au Fezzan et à l'Aïr, mais n'existe en Europe qu'en Sicile.

Messor antennatus Em., une des rares moissonneuses d'un jaune clair, habite tout le Maroc calcaire, mais non l'Espagne. Enfin, l'*Aphaenogaster praedo* Em., étrangement grêle, paraît spécial au Grand Atlas.

L'ensemble ibéro-mauritanien recherche l'humidité : ses représentants sont fort peu nombreux au Sahara. Cependant, deux types de l'Atlas, atteignant le Mزاب et le Hoggar, sont *Camponotus atlantis* Forel, commun en montagne, et *C. Alii* (Forel), assez voisin, qui gagne les rivages d'Algérie. Tous deux sont inconnus en Espagne comme en Cyrénaïque, mais le *C. Alii* possède une sous-espèce canarienne.

Série éthiopienne. — Il s'agit d'originaires de l'Afrique tropicale, classables en trois groupes selon leur mode de vie et de diffusion :

a) Une minorité accompagne les plantes soudanaises, nichant surtout dans les branches des Acacias : deux *Sima* et le *Leptothorax angulatus* (Mayr) sont ainsi très communs dans le Hoggar et le Fezzan, et atteignent le Sud tunisien. Avec eux peuvent remonter au Nord des Fourmis parasites, telle une curieuse *Epimyrma* du Fezzan, hôte probable du *Leptothorax*.

b) D'autres espèces, surtout orientales, habitent dans le sable du bord des eaux, et se maintiennent près des lacs sahariens et le long des rigoles des oasis. Le gros *Camponotus maculatus*, sbsp. *aegyptiacus* Em., est fréquent jusqu'au Tassili des Ajjers à l'Ouest. *Camponotus sericeus* (Fab.) existe depuis l'Indochine jusqu'au Soudan, et gagne les bords méridionaux de la région paléartique au Fezzan et à Tamanrasset. Enfin le genre *Atopula*, primitif et assez rare, connu de Ceylan et du Cameroun, possède un représentant inattendu dans le Fezzan nord-est. Cette dernière forme n'est probablement pas introduite, mais doit être un reste de la vieille faune quaternaire du Sahara.

c) Le seul groupe dépassant le Sahara au Nord est celui des endogés, parfois spéciaux aux Kabylies ou au Maroc, mais appartenant à des genres tropicaux. En voici des exemples :

Dorylus fulvus Westwood est cette Fourmi souterraine à mâles énormes, abondante partout en Berbérie humide et au Sénégal. Ses ouvrières aveugles sortent la nuit, et ont rendu près d'Alger un cantonnement militaire inhabitable par leurs morsures.

Epitritus argiolus Em., largement méditerranéen, *Proceratium Normandi* Sant. du Kef, sont des relictés tertiaires absentes sous les tropiques ;

Anochetus Ghilianii (Spin.), fait partie des « Fourmis sauteuses » de FOREL : j'ai observé à Sefrou (Maroc) ses bonds de quelques centimètres, exécutés à reculons en refermant brusquement les mandibules contre le sol. *A. Ghilianii* est fréquent au Rif, dans la région de Fès et la Cordillère Bétique : malgré cet aspect ibéro-mauritanien de l'aire actuelle, les plus proches parents de son genre sont tous indo-éthiopiens.

Au total, la série éthiopienne ne fait que 15 % des espèces de fourmis berbères. Presque tous ses représentants sont d'origine sud-orientale : 20 formes sur 35 paraissent absentes au Maroc.

Série arcto-tertiaire. — 8 à 9 Fourmis se rattachent à la faune paléarctique du Nord, plutôt hercynienne ou sibérienne que boréo-alpine. Il est souvent difficile d'apprécier si ces Insectes viennent d'importation par l'homme ou sont une relicté indigène de l'Atlas datant du Quaternaire humide ou du Tertiaire. Quand l'espèce ne vit qu'au voisinage des grands ports, la réponse ne fait guère de doute. Mais il y a, dans l'Atlas et les Kabylies, au dessus de 1.000 m. d'altitude, quelques formes un peu différentes de celles d'Europe et probablement arcto-tertiaires :

Myrmica aloba (Forel), d'Espagne et de tout l'Atlas, est très voisine des *Myrmica* pyrénéennes, et sans doute différenciée depuis peu, car elle est très uniforme d'allure d'un bout à l'autre de son domaine.

Les *Lasius flavus* (Fab.) d'Algérie et du Maroc sont ces petites Fourmis jaunes, dont les dômes herbus pullulent dans les prairies de France. La race berbère, très homogène aussi dans tout l'Atlas semble autochtone.

Enfin, il existe des *Lasius* décrits du Grand Atlas marocain, mais les espèces voisines d'Espagne et des Pyrénées sont encore si peu connues que l'on ne peut rien conclure de leur présence.

Série importée. — 2 % de la faune est cosmo-tropical, d'origine précise souvent douteuse. Ces éléments sont presque tous cantonnés dans les serres ou près des ports. Le seul important pratiquement est la « Fourmi d'Argentine », *Iridomyrmex humilis* Mayr, dont la patrie serait plutôt le Brésil. Répandue dans les jardins, elle a commis de graves dégâts sur la Côte d'Azur et surtout à Madère, où elle a éliminé plusieurs Fourmis de l'île. En Afrique, elle est beaucoup moins commune et moins nuisible. Cela tient sans doute à la concurrence plus efficace des espèces locales, dont quelques-unes (*Tapinoma Simrothi* (Krausse), *Monomorium Salomonis* (L.) paraissent plus combatives et grouillante que n'importe quelle fourmi d'Europe.

Une forme minuscule, *Monomorium gracillimum*, serait à placer dans une catégorie spéciale : celle des « cosmopolites subdésertiques ». Originaires des steppes et déserts d'Asie centrale, elle est en train d'envahir tout le Sahara et les zones environnantes.

3° REMARQUES SUR L'ENDÉMISME ET SES FACTEURS.

En général, les Hyménoptères sont peu localisés géographiquement : la plupart des fourmis se répandent vite et s'étendent sur des aires très larges. Cependant, la Berbérie, entourée par le désert et par les eaux marines, présente un fort pourcentage d'espèces endémiques :

Il y a environ 97 espèces (37 % du total) connues seulement de cette région et n'existant probablement pas en Europe, en Egypte ou au Soudan. Ce nombre ne fera que s'accroître, les endogés du Maroc étant fort peu récoltés jusqu'à présent.

Un quart de ce stock berbère est très répandu, souvent jusqu'au Hoggar vers le Sud, de Tanger à Gabès dans le sens transversal. Mais les trois quarts sont des types de l'Atlas ou des Kabylies :

Le Maroc est certainement très original, avec une grande différence

de faune suivant que l'on explore les forêts du Nord, le Moyen-Atlas ou l'Atlas saharien. Les dernières captures (1940 à 44) dans chacune de ces régions fournissent partout 13 % d'espèces inédites.

L'Atlas algérien est beaucoup plus monotone, avec toutefois quelques types distincts, comme *Camponotus erigens* (Forel) dans le Sud-oranais.

Plus à l'Est, seules les Kabylies abritent des endémiques variés. Beaucoup ne sont trouvés qu'en Kroumirie, grâce au Dr NORMAND et à SANTSCHI, mais ils doivent s'étendre sur presque tous les massifs arrosés.

Existe-t-il des races endémiques ? C'est très probable, mais il faudra reconsidérer toutes les anciennes descriptions de « sous-espèces » et « variétés », basées sur le matériel trop polymorphe que donnent les ouvrières. A mon avis, sur les 300 races ou variétés fondées par les auteurs, 50 à peine garderont quelque valeur systématique, se montrant stables à l'intérieur de chaque nid, localisées géographiquement, et confirmées par l'examen des mâles et femelles.

D'après l'étude de ces 50 formes plus séparées, nous arrivons aux conclusions suivantes :

Les régions à endémisme accentué possèdent des barrières naturelles très nettes : Grand Atlas, Sud-oranais, Rif, Kabylies, Hoggar. Chacune contiendrait, pour les espèces de Fourmis les plus répandues, des races particulières.

Au contraire, les pays à communications plus faciles : Hauts plateaux, plaine de Kairouan, Sahara du Nord, paraissent négligeables comme centres de pulvérisation des espèces. Ou bien il n'y apparaît pas de variétés nouvelles, ou, plus probablement, ces types locaux sont submergés par les lignées robustes et banales venues des montagnes voisines ou de l'Orient.

Jusqu'à nouvelle découverte, le Sahara central n'a pas fourni d'espèce de Fourmi endémique : les deux espèces décrites du Hoggar et les trois nouveautés prises au Fezzan sont apparemment des types soudanais non encore trouvés dans leur contrée d'origine.

Pour le Nord de la Berbérie, les résultats montrent cependant beaucoup de formes assez étroitement localisées. Cela est surprenant pour ceux qui ne songeraient qu'à l'essaimage des Fourmis ailées, ou au facile transport des reines pondeuses avec des troncs ou des cailloux. Mais la diffusion d'une espèce est ici fonction de multiples facteurs, très différents selon qu'il s'agit des larves, des ouvrières ou des reines :

Larves et ouvrières semblent, en moyenne, assez résistantes, et ne demandant qu'un minimum d'humidité et de nourriture pour être élevées avec succès au laboratoire. Par contre, la reine est fragile, ainsi que les premières ouvrières nourries par elle. La fondation du nid réclame de 6 mois à 3 ans de milieu stable et parfois très spécial avant d'aboutir à une fourmière nombreuse. Voici un exemple, entre cent, donnant une idée des exigences et de leur diversité selon les races : cette analyse est basée sur les observations de FOREL et les miennes :

Camponotus lateralis (Ol.) est commun autour de la Méditerranée. En

France, la race typique à tête rouge niche uniquement dans les bois, à la base des arbres : le contact de débris ligneux semble nécessaire à la reine. La race brune *picea* (Leach) habite plutôt les sables dénudés, secs. En Algérie vit en plus la race noire *spissinodis* Forel, dans le sable riche en humus et surtout au pied des arbres.

Il existe aussi des races, et même des espèces, calcicoles (presque tous les *Solenopsis*), d'autres presque toujours sur le sable (*Cataglyphis bombycinus*), d'autres, moins nombreuses, sur l'argile (*Oxyopomyrmex*, *Tapinoma nigerrimum*, etc...). C'est toujours la reine fondatrice dont les besoins doivent déterminer ces préférences de sol.

En résumé, l'endémisme des Formicides est plus net que ne le croient la plupart des entomologistes, et ce groupe pourra rendre des services en Biogéographie, à cause des facilités de récolte des ouvrières en toute saison et du grand nombre des individus : à part les endogés, aucune forme vraiment commune ne peut échapper à un zoologiste exercé.

4° CONCLUSIONS SUR LA FAUNE NORD-AFRICAINE.

L'ancienneté des Fourmis est assez grande. Dès le début de l'Oligocène (ambre de Sicile et de la Baltique) on connaît 4/5 de genres actuels de toutes les sous-familles, et même sans doute plusieurs espèces encore vivantes. L'histoire du groupe remonte surtout au Secondaire : une preuve de plus en est l'énorme répartition sur le globe des genres primitifs endogés : *Ponera*, *Stigmatomma*, etc... Des espèces très voisines habitent les Antilles, l'Afrique, la Malaisie, chose rare pour des Insectes souterrains.

Parmi les types plus récents, un grand nombre se sont répandus au début du Tertiaire, avant la fragmentation moderne du domaine méditerranéen.

Par suite, le tiers de la faune de Berbérie est largement mésogéen, allant de Tanger à l'Asie centrale. Le Sahara est surtout peuplé par des formes d'Egypte ou des steppes orientales, avec une minorité de genres tropicaux, et pas d'endémiques certains dans les massifs du centre.

Un deuxième tiers vient de l'Ouest : c'est l'ensemble ibéro-atlantique, avec un secteur très original dans l'Atlas marocain. Ce centre occidental a fourni presque tous les vrais endémiques de Berbérie, limités jusqu'ici au rang d'espèces, aucun genre purement berbère n'étant connu.

Cependant, ces formes locales ont un intérêt certain pour les biogéographes, en raison de la facilité de récolte des Fourmis. L'endémisme de l'Atlas ou des Kabylies est encore plus prononcé que celui des Fourmis ibériques ou balkaniques.

Un troisième tiers est composé à parties égales d'Insectes méditerranéens occidentaux, nuls en Egypte et en Asie, et d'Insectes éthiopiens, ces derniers généralement comme relictés souterraines du Tertiaire.

L'Afrique du Nord semble encore aujourd'hui un centre de dispersion pour plusieurs genres, notamment les Fourmis moissonneuses nocturnes.

nes *Oxyopomyrmer*, les chasseresses subdésertiques *Cataglyphis*, etc... Ce qui reste à faire, ce n'est pas seulement la systématique délicate de ces formes, mais aussi l'élevage et l'observation : le facteur essentiel de la diffusion géographique réside dans le mode de fondation du nid par la jeune reine. Son étude permettra seule de lutter efficacement contre les Fourmis nuisibles.

En terminant, je fais appel à tous les naturalistes pour contribuer au progrès des connaissances. Chaque récolte de Fourmis sera la bienvenue, surtout si elle s'accompagne de la capture des sexués ailés ou de notes sur la nidification.

Bibliographie sommaire

Il n'est pas question de citer ici les quelques 200 références sur les Fourmis de nos régions : dans les travaux modernes indiqués ci-dessous, on trouvera la liste des principales publications antérieures :

EMERY (C.). — *Genera Insectorum*, fam. Formicidae. Bruxelles, Wytman, 1911 à 1925.

Révision critique des Fourmis de la Tunisie. (*Expl. scient. de la Tunisie*, Imprimerie nationale, 1891).

FOREL (A.). — Fourmis et Myrmécophiles du Sahara (*Ann. Soc. Entom. Belg.*, t. 46, 1902).

Le Monde social des Fourmis du globe (Genève, Ed. Kundig, 1925, 5 volumes).

MENOZZI (C.). — Le Formiche della Palestina (*Mem. Soc. Entom. Ital.*, XII, 1933).

Missione scientifica del Prof. E. Zavattari nel Fezzan (*Bull. Soc. entom. Ital.*, vol. 64, p. 93, 1932).

SANTSCHI (F.). — Fourmis du Sahara central (*Mem. Soc. hist. nat. d'Afr. du Nord*, n° 4, pp. 165-177, 1934).

Contribution aux *Solenopsis* paléarctiques (*Rev. Suisse de Zool.*, t. 41, pp. 556-592, 1934).

Fourmis du bassin méditerranéen occidental et du Maroc, récoltées par MM. Harald et Haakon Lindberg (*Soc. scientiarum fennica*, commentationes biol., III, pp. 1-13, 1930).

Fourmis du Maroc et autres lieux (*Bull. Soc. Sc. nat. du Maroc*, 1939, p. 80).

Notes sur l'écologie des Fourmis en forêt de Mamora (Maroc)

par F. BERNARD

Au printemps 1942, une vingtaine de stations, situées en des points variés de la forêt de Mamora, furent étudiées par trois naturalistes : M. MÉTRO, inspecteur des Eaux et Forêts, M. SAUVAGE, botaniste de l'Institut scientifique chérifien, et moi-même. Grâce à l'appui de l'administration forestière chérifienne et à la bienveillance de son directeur, M. ARLÉ, le plus cordial accueil et les meilleures conditions de travail nous ont attendu dans tous les postes.

Parmi les nombreux documents réunis sur les Insectes, les plus précis concernent les Fourmis. En effet, dans une tournée rapide (15 jours en Avril et 5 en fin Mai), on manque les trois quarts de la petite faune, et seules les Fourmis, presque toutes sorties au printemps, peuvent être assez complètement cataloguées. Outre la liste des formes les plus intéressantes, dont plusieurs sont inédites, je me suis efforcé d'établir les conditions optimum de milieu pour les espèces dominantes, grâce aux données recueillies en chaque station. Les conclusions obtenues à cet égard sont appuyées par l'examen des Fourmis prises autrefois en Mamora, par A. THÉRY et le regretté J. de LÉPINEY, et comparées à mes observations en d'autres lieux (Sud de la France, Ifrane, Alger, Fezzan).

DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA REGION

La forêt de Mamora est l'un des plus grands peuplements naturels de Chêne liège du monde, en tous cas le plus vaste au Maroc. A l'Ouest, elle touche presque l'Atlantique, non loin de Port-Lyautey, à l'Est, elle s'étend jusqu'à 50 à 60 km de l'océan. En latitude, elle occupe environ 40 km, depuis le parallèle de Port-Lyautey jusqu'à celui de Rabat.

Un peu partout existent des Chênes liège, soit très disséminés, soit en groupes de grands et vieux arbres. Les Eaux et Forêts poursuivent un bel effort de reboisement, tantôt en jeunes Chênes, tantôt en Pins pignons ou en *Eucalyptus* : à El Alia, au Nord de la région, des *Eucalyptus robustus* de vingt ans fournissent déjà beaucoup d'humus et assainissent le sol marécageux. A première vue, l'ensemble est très monotone : basse altitude, faibles vallonnements dus aux oueds, terrain sablonneux en majeure partie. Mais, sous cette uniformité apparente, il y a des facies biologiques variés :

En plus des différences locales forestières (nature, âge et densité des arbres), le sol est assez changeant. Le sable nu est gris et très fin. Sous les chênes, il se recouvre d'une couche d'humus, noir ou rougeâtre, plus ou moins épaisse. Divers emplacements sont argileux, d'une argile

rouge et compacte, très ravinée : pareil terrain se couvre de lentisques. La bande côtière d'environ 20 km de large, plus humide, est en moyenne la plus riche en humus, tandis que l'Est de la Mamora montre surtout du sable sec et de l'argile.

L'action de l'homme et du bétail est souvent prépondérante : des troupeaux de 700 chèvres et plus dénudent certaines portions de la forêt, d'autres sont incendiées récemment. Ces destructions suppriment généralement les insectes marocains endémiques, plus fragiles, et livrent place à des espèces banales très résistantes.

MM. MÉTRO et SAUVAGE ont étudié botaniquement une vingtaine de stations typiques ; j'ai pu dénombrer les fourmilières dans la plupart de ces emplacements et examiner, à titre de comparaison, le peuplement de la banlieue de Rabat : bois d'Eucalyptus et avenues de l'Aguedal, falaises gréseuses du littoral proche.

La combinaison des facteurs : sol, boisement, pâturage et distance à la côte, donne des milieux très variés : voici comme exemples les propriétés de quatre stations en Mamora (Avril 42) :

St. 2. A 15 km de la mer, et 2 km au N.-E. d'El Menzeh. Chênes assez jeunes, 190 à l'hectare. Sous-bois très dense de *Pteris aquilina*. 20 cm d'humus noir. Sous l'humus, sable gris fin. Fourmi dominante : *Aphaenogaster gibbosa*.

St. 8 A. A 38 km de la mer et à 10 km à l'Est de la maison forestière de Dar Salem I. Forêt coupée depuis 9 ans, très pâturée et brûlée. Sol sablonneux profond, pas d'humus. Dominant : *Monomorium Salomonis*.

St. 11 bis. A 59 km de la mer et à 350 mètres Est de Sidi Chouari. Surface de la tranchée centrale, argile rouge très sablonneuse, nue, entre haies de lentisques. Dominant : *Oxyopomyrmex gaetulus*, avec nids à coupole.

St. 19. A 10 km de la mer et 800 m. Ouest de Sidi Hamira. Sol sablonneux, humus de 10 cm, gris. Niveau d'argile ocre à 0 m. 80. Futaie de jeunes chênes liège très dense (500 arbres à l'hectare), arbres rabougris et couverts de lichens. Pâturage libre. Feuilles mortes et souches abondantes. Dominants : *Plagiolepis Schmitzi* et *Pheidole pallidula*.

On voit déjà que sur ces quatre facies bien différents s'établissent autant de peuplements de Fourmis très distincts, dont il faut essayer une analyse préliminaire :

BIOLOGIE DES ESPECES DOMINANTES

a) Remarques sur les méthodes employées.

L'équilibre naturel entre espèces est difficile à évaluer numériquement. A terre, avec végétation peu dense (cas général en Berbérie), on peut dénombrer les fourmilières d'après l'ouverture des nids. Pratiquement, j'ai compté, pour chaque station, une centaine de nids, et calculé le pourcentage de chaque forme. Les Fourmis errantes dont le nid est passé inaperçu sont estimées comme faisant 1 à 30 % de la faune, suivant leur fréquence relative. Bien entendu, ces numérations superficielles négligent souvent les espèces nocturnes ou très souterraines. Près

d'Aïn Assou, en Mai, à 5 heures du matin, le fauchage des plantes basses donne des milliers d'ouvrières d'*Oxyopomyrma Sauleyi*, petite Fourmi granivore nocturne, dont les nids profonds et minuscules passent inaperçus en plein jour au milieu des prairies. A plus forte raison, les endogés aveugles ne sont pas compris dans mes relevés.

Quelle que soit l'imperfection de cette méthode, elle vaut mieux que l'absence totale de précision numérique, et renseigne sur les nombres de fourmilières, c'est-à-dire sur l'unité biologique pour les Insectes sociaux. 32 espèces terricoles sont ainsi notées pour l'ensemble Rabat-Mamora. Or, la faune totale terricole du Maroc Nord-Ouest est évaluable à 90 Fourmis, dont une dizaine d'endogées. Donc, bien des formes classiques paraissent manquer en Mamora, cela surtout, sans doute, à cause de l'absence totale de facies rocheux ou calcaire. Une localité du Moyen Atlas, comme Ifrane, donnerait pratiquement le complément, avec très peu d'espèces communes aux deux régions.

Onze autres Fourmis habitent l'écorce et le bois mort des Chênes. Leurs nids étant difficiles à repérer, le travail statistique a surtout consisté à battre les branches d'arbres et à compter le nombre de Chênes hébergeant chaque espèce.

En tout, la forêt de Mamora nous a fourni 55 formes distinctes de Fourmis, dont 43 espèces. Plusieurs sont inédites.

Seuls les 20 types dominants, communs en de nombreuses places, vont permettre une première étude des exigences de milieu. Nous conviendrons d'appeler « dominante » une espèce faisant au moins 2 % du total des fourmilières vues dans les 22 stations, et capable, en deux stations ou plus, de constituer la moitié du nombre de nids observés. L'« espèce » sera prise au sens large, car il y aurait beaucoup à dire sur la validité des quelque 200 races et variétés de Fourmis décrites d'Afrique du Nord par FOREL, KARAWAIEW, et SANTSCHI. Souvent, une même variété se trouve dans les milieux les plus divers, et ne semble pas avoir des besoins plus stricts que ceux de l'espèce linnéenne correspondante.

Le milieu optimum d'un Insecte social change beaucoup selon le stade : la physiologie des ouvrières, des larves, et de la reine fondatrice sont assez différentes les unes des autres. La répartition des nids, dépendant de tous ces facteurs, résulte de changements climatiques ou autres survenus des années auparavant. Le stade ouvrière adulte est le plus robuste, résiste à des milieux défavorables ou mortels pour les autres formes. Les larves de la plupart des espèces réclament un minimum d'humidité, mais sont tuées par les brusques inondations, d'où le petit nombre de Fourmis nichant dans l'argile pure imperméable. Enfin, les conditions de meilleure fondation du nid par les jeunes reines, mal connues même chez les espèces de France, peuvent être très spéciales : présence de débris ligneux, ou de trous déjà creusés par d'autres Insectes, sécheresse prolongée, abondance de pierres plates, telles sont les exigences constatées dans certains cas.

Donc, l'absence d'une Fourmi donnée en un lieu d'apparence favora-

ble peut s'expliquer par des essaimages infructueux au cours des époques précédentes, plus que par les conditions actuelles ou par la concurrence des autres espèces.

b) Comportement sur les principaux sols.

Les influences essentielles qui s'exercent en Mamora paraissent les suivantes : action de la distance de l'Océan, de l'ombre (densité des arbres), de l'humus ou du tapis végétal, du terrain, du pâturage et des incendies : La côte est éloignée de 0 à 60 km selon les stations ; la bande vraiment plus humide ne dépasse guère 20 km, et la zone nettement sèche se tient entre 35 et 60 km du rivage. Dans la bande côtière, *Plagiolepis Schmitzi* et *Leptothorax scabrosus* sont favorisés, sauf au littoral salé qui les exclut. Au contraire, *Monomorium Salomonis* et *Oxyopomyrmex gaetulus* sont plus communs à l'Est, loin de la mer. Les autres espèces restent assez indifférentes au climat local.

En forêt dense, il y a généralement une couche d'humus noir, de 1 à 50 cm d'épaisseur, nuisible à la majorité des Fourmis. Seuls *Pheidole pallidula* et *Leptothorax scabrosus* supportent ce milieu acide, et tolèrent même le sous-bois d'Eucalyptus, prohibitif pour tant d'autres à cause des essences goménolées. L'endogé *Ponera coarctata* semble aussi résistant.

Inversement, le plein soleil est nécessaire au prédateur *Cataglyphis bicolor* et au granivore *Messor instabilis*, l'un chassant l'autre et tous deux absents sous les arbres.

Une forte prairie de plantes basses avantage les mangeurs de graines : *Messor*, *Oxyopomyrmex*, mais élimine presque tous les autres genres.

Les *Plagiolepis*, *Tapinoma*, *Cataglyphis*, paraissent peu sensibles à la nature du sol, mais beaucoup de Fourmis font un choix très net entre les deux terrains de la Mamora, sable et argile :

Le sable est habituellement préféré ; l'argile pure dénudée exclut même à peu près complètement certains types, comme *Cremastogaster laestrygon* et *Aphaenogaster gibbosa*. Une minorité, dont *Oxyopomyrmex gaetulus* est le type, creuse au contraire surtout l'argile nue, surmontant le nid d'une élégante coupole externe figurée plus loin (fig. 1). Il est probable que ces protubérances en saillie au dessus du sol empêchent l'inondation du nid, un peu comme les ornements extérieurs du terrier des *Hoplopus* (Guêpes habitant également l'argile). En cas de pluie, la coupole des *Oxyopomyrmex* s'effondre, bouchant l'orifice étroit de la fourmilière.

Enfin, les déjections des troupeaux et l'incendie amènent la disparition d'espèces sauvages, comme les endémiques marocains *Leptothorax scabrosus* et *Aphaenogaster gibbosa* (nouvelle race pygmée). Sur un sol enrichi en nitrates par les cendres ou les excréments, il s'installe des formes tenaces à vaste repartition : *Monomorium*, *Cremastogaster laestrygon*, etc...

En résumé, le facies montrant le plus grand nombre de Fourmis variées sera, en Mamora, un bois de chênes peu dense, sur sable sans hu-

mus, avec un peuplement moyen de plantes basses, sans pâturage ni feu et à moins de 30 km de l'océan.

Les 13 espèces terricoles dominantes peuvent se répartir d'après le tableau suivant (les chiffres donnent le % du total général des nids) :

Groupe 1. — *Xérophiles spécialisés* : (21 % du total général des nids) : Supportent mal l'ombre, l'humus, le voisinage de la côte et certains sols : *Monomorium Salomonis* (12 %) et *Oxyopomyrmex gaetulus* (4 %) préfèrent l'argile. *Aphaenogaster gibbosa* (nouvelle race pygmée) loge dans le sable.

Groupe 2. — *Xérophiles résistants* : (20 %)

Défavorisés par l'ombre de l'humus, mais peu sensibles au sol et au climat. *Messor instabilis* et *Cataglyphis bicolor* font chacun 7 % des fourmières, en moyenne, et habitent presque uniquement les terrains nus ensoleillés ; *Cremastogaster laestrygon* et *Tetramorium punicum* (5 et 2 %) supportent un peu d'humus et une densité d'arbres moyenne.

Groupe 3. — *Hygrophiles résistants* (30 %)

Ombre et humus assez favorables. Communs loin et près de la côte : *Tapinoma Simrothi* (12 %) et *Camponotus sylvaticus* (3 %) préfèrent l'argile ; n'abondent sur le sable qu'en présence d'humus.

Aphaenogaster gemella (9 %), *Pheidole pallidula* (6 %) sont indifférents au sol et supportent très bien les lieux sursalés du littoral.

Groupe 4. — *Hygrophiles atlantiques* (15 %)

Avantagés par l'humus et par l'humidité côtière. Indifférents au sol, sauf pour le sel qui les exclut. Espèces connues de Madère, et d'origine occidentale très probable : *Plagiolepis Schmitzi* (13 %), *Leptothorax scabrosus* (2 %).

Il reste 14 % du total des nids formés par des espèces subordonnées, peu abondantes, dont la liste sera donnée ci-dessous. La plupart pourront, une fois mieux connues, être classées dans les catégories précédentes, sauf le cas du *Monomorium subopacum*, Fourmi halophile, des lieux riches en chlorures (rivage de Rabat), en nitrates (ordures des villes) ou en carbonates (salines à natron du Fezzan).

c) Comportement sur les Chênes.

Seul arbre régulièrement peuplé de Fourmis, le Chêne liège nous retiendra particulièrement. L'autre arbre sauvage de la Mamora : *Pinus mamorensis*, est plus localisé, parcouru surtout par *Tapinoma Simrothi* venant lécher les nombreux Pucerons de ce Poirier. Les Pins et Eucalyptus, récemment plantés, ne paraissent pas encore héberger une faune intéressante.

Comparé au Chêne vert et au Chêne Kermès, le Chêne liège est très riche en Insectes et Arachnides variés : cela tient aux replis profonds de l'écorce, conservant de l'humidité, facilitant la ponte ou la nidification. En Mamora, onze espèces, dont une nouvelle, font leur fourmière dans le bois ou l'écorce, mais trois seulement ont une importance quantitative notable :

Cremastogaster scutellaris est cette Fourmi à tête rouge, à abdomen

noir très relevable, bien connue de tous les forestiers, assez nuisible. Ses nids très populeux criblent de trous le liège des troncs, diminuant sa valeur commerciale ; d'autre part, les ouvrières protègent les Pucerons et Cicadelles des arbres. Les dégâts sérieux ne se produisent que sur des Chênes âgés, ou bien malades, ou atteints par le feu : pareils pieds moins résistants sont très envahis par les *Cremastogaster*, et représentent environ 15 % des arbres loin de la côte, 5 % dans la bande côtière large de 30 km, la sécheresse favorisant peut-être la reproduction de cette Fourmi, ou diminuant la résistance des arbres. Beaucoup d'autres Chênes sont habités par *C. scutellaris* sans pullulement nocif de l'Insecte : en tout, 55 % des 400 Chênes étudiés de près l'abritent. Selon les stations, ce pourcentage varie de 25 à 80 ; seules des plantations de très jeunes arbres en sont parfois indemnes. Les raisons pour lesquelles 45 % des Chênes sont épargnés paraissent inconnues : ce n'est pas une question de dates d'écorçage, car les nids atteignent une grande partie du tronc. C'est peut-être affaire de concurrence avec des Fourmis terrioles, par exemple *Tapinoma* et *Cremastogaster laestrygon*, qui montent par milliers sur les arbres voisins de leur nid.

L'autre Fourmi importante du Chêne, *Colobopsis truncatus*, montre une forme et un genre de vie assez différents. Elle niche surtout dans le bois mort des hautes branches, jamais sous l'écorce du tronc. Le nid, étroit, contient des larves, une reine, des ouvrières de faible taille, et de gros « soldats » de la taille de la reine. La tête d'un soldat est courte, tronquée net en avant ; un individu joue le rôle de portier, bouchant exactement avec sa face la petite ouverture ronde du nid, et se retire quand une ouvrière, de retour, lui frappe le front des antennes. De simples ouvrières, à tête normale, jouent souvent le même rôle, et l'existence des soldats ne paraît pas indispensable à la sécurité de l'entrée.

Les *Colobopsis*, très agiles, courent sur l'arbre à la recherche des miellées de Pucerons ou de Cicadelles. Ils sont peu nuisibles, même quand il y a de nombreuses fourmilières sur un Chêne, chacune ne produit en effet qu'une centaine d'individus au lieu de 100.000 et plus chez *Cremastogaster*.

En moyenne, 25 % des jeunes Chênes et 35 % des vieux sont habités, aussi bien près de l'Océan que plus à l'intérieur. Les proportions extrêmes notées en Mamora sont 12 et 55 % des arbres porteurs de *Colobopsis*.

La troisième espèce commune, logeant aussi dans les branches mortes, est nettement plus petite et moins féconde que la précédente, donc négligeable pratiquement. C'est le *Leptothorax angustulus*, race *Trabutii*, décrite des Chênes verts d'Algérie par FOREL. Brune, grêle et lente, probablement carnassière, cette minuscule Fourmi a été trouvée sur 13 % des arbres battus. Elle manque ça et là, surtout en forêt humide envahie par les lichens.

Il est intéressant de comparer ces résultats avec ceux, assez distincts, obtenus sur les Chênes liège de Banyuls (Pyrénées orientales) et de Fréjus (Var) lors de mes nombreux séjours dans ces localités :

En France méditerranéenne, *Cremastogaster scutellaris* n'habite qu'environ 10 % des arbres, mais alors toujours en vieilles fourmilières très denses : donc, beaucoup de Chênes de la Mamora sont de peuplement récent par cette espèce, ou bien, comme je l'ai déjà supposé, elle rencontre une concurrence plus efficace de la part des Fourmis du sol.

Colobopsis truncatus existe sur presque tous les Chênes de Provence, même jeunes : les conditions d'essaimage doivent être meilleures.

Enfin, *Leptothorax angustulus Trabutii* ne vit pas en France, mais est remplacé par des formes voisines, comme *L. Rabaudi*, aussi commun.

L'équilibre entre Fourmis sur les arbres est donc bien plus simple à définir que celui régnant parmi les 13 espèces du sol.

3° PRINCIPALES FORMES RECOLTEES. — BIOGEOGRAPHIE

Sur les 55 formes différentes capturées en Mamora figurent environ 3 espèces et 14 races ou variétés nouvelles. Il est prématuré de leur attribuer un nom : ces inédits ne sont généralement représentés que par un faible nombre d'ouvrières. Or, une bonne description de Fourmi doit reposer, au moins, sur la connaissance de centaines d'ouvrières prises dans des nids variés : le polymorphisme de cette caste est, en effet, considérable à l'intérieur de la même fourmilière. La systématique précise devra surtout se baser sur les sexués ailés, peu trouvés au printemps, à rechercher en automne.

Donc, je me bornerai à noter l'origine géographique probable des formes déjà connues, ne décrivant qu'une seule espèce : *Tapinoma minor*, suffisamment distincte, ramassée en nombre et retrouvée ensuite dans le sud-algérien.

Ponera coarctata Latr. Assez commun dans l'humus noir forestier de la zone côtière, et très voisin du type d'Europe. Méditerranéen au sens large.

Aphaenogaster gemella (Roger), sbsp. *maroccana* Forel. Abondant presque partout, sauf sur l'argile sèche. Nids profonds et populeux. Récolte principalement des aliments végétaux : fleurs de Labiées, pétales de Cistes, etc... Habite le Nord-Ouest de la Berbérie et les Baléares.

A. gibbosa (Latr.). Espèce ibéro-mauritanienne banale, très variable. Les diverses races berbères sont mal connues, mais la forme paraît dépendre surtout de la nature du sol. C'est ainsi que l'on trouve en Mamora :

Sbsp. *mauritanica* Em., grande, brune et peu striée, dans les lieux très humides, sous les feuilles mortes recouvrant du sable argileux (assez rare) ;

Sbsp. nouvelle (à nommer quand les sexués seront découverts) : petite, noire, très striée. Abondante sur le sable pur, sec, très couvert de plantes basses, nids profonds, obliques, précédés d'un tas de déblais en croissant comme les fourmilières de *Cataglyphis bicolor*. Semble manger des fleurs et des graines, comme *A. gemella*. Voisin de la sbsp. *strioloides* Forel.

Messor instabilis (Fred Smith), sbsp. **maroccanus** Em. Seule Fourmi moissonneuse vraiment indigène et commune dans toute la forêt. Un sol perméable étant indispensable pour ses greniers, elle manque sur l'argile, sur l'humus et en tous lieux trop ombragés. Le pâturage et l'incendie, en détruisant les Graminées et Légumineuses, suppriment également ce *Messor*. L'espèce, extraordinairement variable, vit depuis l'Himalaya jusqu'au Hoggar.

Messor barbara (L.). Type classique, assez rare en Mamora : semble introduit par l'homme le long des cultures et des oueds. Ibéro-mauritanien.

Oxyopomyrmex gaetulus Santschi. Je rattache avec quelque doute les ouvrières de la Mamora, noires et striées, à cette forme décrite sur des sexués par SANTSCHI, de Larache et Mogador. Les *Oxyopomyrmex*, pe-

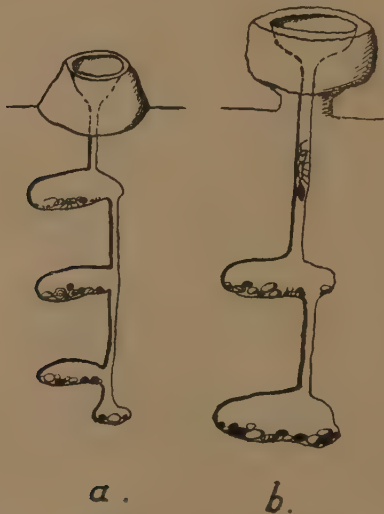


Fig. 1. — *a*, coupe du nid à cratère conique d'*Oxyopomyrmex Santschii* Em. (d'après SANTSCHI, 1909) ; *b*, nid à cratère évasé d'*O. gaetulus* Sant., observé en Mamora : Echelle : une fois et demi la grandeur naturelle.

Ces petites fourmis granivores, nocturnes, font deux à quatre greniers superposés, les supérieurs surtout remplis de larves, les inférieurs de graines variées. En cas de pluie, le cratère s'effondre, bouchant le terrier et le préservant de l'inondation. Il est reconstruit très vite après la pluie. Cela semble une adaptation au sol argileux imperméable, où les *Oxyopomyrmex* sont parmi les rares Fourmis à nicher.

tites Fourmis granivores, sont probablement communes dans toute la Berbérie, mais difficiles à trouver parce que nocturnes, avec entrée du nid très étroite. *O. gaetulus* abonde sur l'argile nue de la st. 11 (Sidi Chouari, à 59 km de la mer). La coupe du nid (fig. 1 ci-contre) schématise la coupole externe, faite de boulettes d'argile, que l'insecte re-

fait après une pluie. Elle est évasée, assez distincte de celle d'*O. Santschii* de Kairouan.

Oxyopomyrmex Saulcyi Em. Ici encore, la détermination n'est pas certaine, vu le manque de types de comparaison. L'espèce typique est connue de Catalogne française et espagnole, et de Rabat. On peut en rapprocher trois races bien distinctes recueillies en forêt, sur le sable, de bon matin ou au crépuscule. L'orifice du nid est dépourvu de prolongement. La forme la plus abondante a été fauchée à 45 km de l'océan, près d'Aïn Assou, sur les trèfles bas dont elle prenait les fruits ; elle s'écarte du type *Saulcyi* par la taille plus grande et le thorax seul rouge, le reste noir.

Pheidole pallidula (Nvl.). Diffère de la plupart des autres Fourmis par sa tolérance pour l'humus noir forestier, même à l'ombre. Il s'agit pourtant d'une espèce méditerranéenne, très répandue, dont les soi-disant races, peu intéressantes, paraissent des formes locales déterminées par le milieu : Le stade typique *pallidula* existe partout, souvent dans les maisons. La variété *tristis* Forel semble limitée aux sols argileux ou détrempés des vallées de Berbérie, elle est fréquente en Mamora. La sbsp. *arenarum* Ruzsky habite au contraire les plateaux secs et le Sahara : un seul nid en Mamora. Des termes de passage entre ces divers insectes se récoltent souvent.

Cremastogaster scutellaris (Ol.) var. *algorica* Lucas. Dominante sur les Chênes, surtout dans l'Est de la forêt. Sur les mêmes arbres, on prend aussi la « sous-espèce » *Schmidtii* Mayr var. *tenuispina* Forel, moins commune.

Cremastogaster Auberti Em., sbsp. *regilla* Santschi, et sbsp. *laevithorax* Forel var. *melancholica* Santschi. Peu abondants ; nichent le long des vieilles souches, dans le sable humide de la zone côtière : c'est une écologie bien différente de celle du type *Auberti* d'Europe, hôte des plateaux rocheux secs.

Cremastogaster Laestrygon Em. En lieux découverts, pâturés, pullule sur le sable, principalement sous la forme de la var. *atlantis* Forel, banale dans la berbérie entière. Les sous-espèces *Vaucherii* Santschi, var. *vivax* S., et une variété nouvelle de la sbsp. *Theryi* S. logent dans le sable sec plus propre de quelques stations centrales.

Monomorium Salomonis (L.), sbsp. *Didonis* S. Essentiellement un xérophile de l'argile, loin des côtes, n'envahit le sable que s'il est fortement altéré par l'incendie. Assez rare sous bois. Une variété nouvelle à décrire.

Leptothorax Rottenbergi Em. (?) Dans les tiges creuses de Ronce, d'Ombellifères, etc... Mâle en Mai. Rattaché avec doute à l'espèce orientale *Rottenbergi*.

L. scabrosus S. Dans les Ronces et rameaux de Chêne secs, parfois dans le sable. Commun, signalé de toute l'Algérie, variétés nouvelles au Maroc.

Leptothorax recedens (Nyl.). Fait partie de l'ancien sous-genre *Temnothorax* Mayr, dont Santschi (1926) a montré le passage aux *Leptothorax* vrais. *L. recedens*, avec des ouvrières plus longues et plus foncées que celles de France, vit, comme ailleurs, sous les mousses, les écorces, les feuilles mortes, dans toute la forêt, en nids de 30 à 60 individus.

Epimyrma Vandeli Santschi. S'installe en parasite chez la précédente : la minuscule femelle d'*Epimyrma* vit à côté de celle du *L. recedens* sans la tuer, mais il semble que les ouvrières du *Leptothorax* négligent désormais leur reine véritable, qui meurt de faim, si j'en juge d'après mes observations dans le Var. *E. Vandeli*, décrit du Sud-ouest de la France en 1927, a été retrouvé dans le Var et en Mamora (Sidi Hamira) : c'est donc une espèce nouvelle pour l'Afrique, mais probablement répandue, comme son hôte, dans toute la région méditerranéenne occidentale.

Leptothorax flavispinus André, sbsp. **Santschii** Forel. Sur les arbres, rare.

L. Theryi S. et **L. maurus** S. Fréquents sur le sable ombragé. Décrits des environs de Rabat. Font partie, avec les trois suivants, d'un petit groupe d'espèces à suture prothoracique visible, bien nettement atlantique par sa distribution générale, et très mal connu :

L. atlantis S. Rare, sur les Chênes, ainsi que deux espèces nouvelles, différant des autres voisines par la forme du pétiole et la sculpture du corps.

L. angustulus (Nyl.) sbsp. **Trabutii** Forel. C'est la race arboricole du banal *angustulus* des rochers méditerranéens, et le seul *Leptothorax* abondant sur les Chênes de la Mamora. Loge dans le bois mort.

Tetramorium exasperatum (Em.). Une reine aptère sur sable sec incendié, à 37 km de la mer. Espèce rare, citée de Tunisie nord et de Casablanca. Les autres *Tetramorium* vivent également surtout en lieux dégradés par le pâturage ou le feu ; ils donnent l'impression de Fourmis introduites par l'Homme, et la répartition de chacun en Mamora est sans relation nette avec les milieux naturels ou les régions de la forêt :

T. semilaeve (André) var. **gaetulum** S. Pas rare dans le centre.

T. punicum (Fred Smith). La forme typique pullule dans l'Aguedal de Rabat, sur le sable. La var. *atlantis* S. est peu commune, dans l'Est de la Mamora. L'espèce s'étend depuis les Canaries jusqu'en Asie.

T. biskrensis (Forel), variété nouvelle. Aïn Assou, à 45 km de l'océan, pullule sous les plaques de liège abandonnées, avec mâles et femelles. Cette variété, à pétiole très dilaté, vient d'être reprise à Ifrane et Oran.

Tapinoma Simrothi Krausse. Rabat et toute la Mamora, indifférent au sol, mais favorisé par un pâturage et un déboisement moyens, plus ou moins apporté avec l'Homme. Espèce variable et très nuisible (protège les Pucerons et Cochenilles, envahit les jardins).

Tapinoma minor n. sp. Semble bien séparé des autres *Tapinoma* connus par la taille, la forme de la tête, l'échancrure médiocre du clypéus :

Voisin du *T. erraticum* (Latr.), espèce d'Europe inconnue jusqu'ici en Afrique, dont il diffère surtout par les caractères suivants (ouvrières) :

Taille : 1,9 à 2,7 mm. dans la même fourmilière (2 à 3,5 chez *erraticum*). Couleur brun foncé ou noir glauque. Assez luisant. Presque sans poils (à Tadmit et dans un des nids de la Mamora), ou à pubescence blanche forte (autres nids).

Tête des ouvrières *major* peu convexe, non rétrécie en avant, ses côtés parallèles, assez droits (chez *T. erraticum* et *Simrothi*, côtés arqués, convergents en avant). Yeux relativement plats, faisant $1/4$ à $1/3$ des côtés ($1/5$ au plus chez les *major* typiques d'*erraticum*). Tête deux fois plus longue que large (1,5 fois chez les autres *Tapinoma* paléarctiques) ;

Tête des ouvrières *minor* un peu rétrécie en avant, deux fois plus longue que large (non rétrécie chez *erraticum*, moins longue chez *Simrothi*).

Le clypéus se termine en avant, comme chez les autres espèces, par un angle obtus échancré au sommet. Chez *T. nigerrimum* (Nyl.) l'échancrure est arrondie, avec sa plus grande largeur près de l'ouverture ; chez *Simrothi* elle est légèrement anguleuse, élargie vers le fond ; chez *erraticum*, elle est subcirculaire ; enfin *T. minor* a l'échancrure courte, peu visible, triangulaire, rétrécie graduellement depuis l'avant du clypéus (fig. 2).

Les articles moyens du funicule antennaire sont à peine plus longs que larges, à bords rectilignes, un peu épaissis vers le bout. Ceux de *T. erraticum*, analogues mais non élargis vers le bout. Ceux de *nigerrimum* et *Simrothi* plus longs ($1/4$ à $1/2$ plus longs que larges), et un peu en massue.

Le profil thoracique rappelle beaucoup *erraticum*, avec toutefois le segment médiaire un peu plus convexe, aussi élevé que le mésonotum (un peu plus chez *erraticum*, beaucoup plus bas chez *Simrothi*).

En résumé, *Tapinoma minor* diffère surtout du *T. erraticum* par l'échancrure du clypéus triangulaire, la tête longue, la taille plus faible. Si on l'avait trouvé en Europe, j'en ferais sans doute une simple race de l'*erraticum*. Mais ce dernier manque totalement en Afrique et dans les îles méditerranéennes, et *minor* est très distinct du banal *T. Simrothi* berbère. Donc, c'est une espèce assez valable, dont voici les localités :

Mamora : fond de daïa près d'Aïn Assou, à 45 km de la mer, sol argileux humide. Trois nids, nombreuses ouvrières, généralement à pubescence blanche. Mars 42. Sud-Algérien : Tadmit (sud des Hauts plateaux de Géryville), sous une pierre. Une fourmilière prise en Mars 43 par mon collègue M. Rose. Altitude 1.100 m. Pas de pubescence blanche.

Par l'échancrure faible, *T. minor* fait passage au groupe des *Micromyrma*, à clypeus non incisé. Ce groupe existe probablement en Berbérie.

Bothriomyrmex regicidus Santschi. Est de la forêt, près d'Aïn Assou : plusieurs nids très populeux, avec quelques femelles ailées immatures. Femelles et ouvrières très semblables au type décrit de Kairouan par SANTSCHI. Espèce rare, dont la femelle très petite doit vivre ici aux dépens du *Tapinoma Simrothi*.

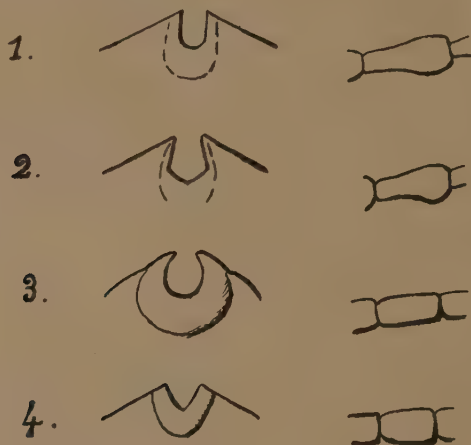


Fig. 2. — A gauche, bord antérieur du clypeus ; à droite, un article médian du funicule antennaire, chez les *Tapinoma* ($\times 40$) :

1. *Tapinoma nigerrimum* (Nyl.), exemplaire d'Alger ;

2. *T. Simrothi* Krausse, forêt de Mamora ;

3. *T. erraticum* Latr., du Vercors ;

4. *T. minor*, n. sp. : forêt de Mamora ;

Tous les dessins correspondent à des ouvrières *major* vues en dessus.

Plagiolepis Schmitzi (Forel). La forme typique, large et jaune, n'était connue que de Madère ; j'en ai pris dans un bois d'Eucalyptus de Rabat. Bien plus commune est la variété *tingitana* S. : cette minuscule Fourmi est peut-être la plus répandue en Mamora, cependant plus dispersée au delà de 40 km de la côte. On ne l'a trouvée jusqu'ici qu'au Maroc nord-ouest, et, d'après mes chasses, elle semble manquer en Algérie. Donc, forme atlantique, omnivore, grimpant souvent sur les arbres mais nichant surtout dans le sable sec.

P. *giolepis* barbara S. Environs de Rabat. Rare en Mamora, bien que très fréquent sur le reste de la Berbérie, sans doute concurrencé par le précédent.

P. *maura* S. Quelques nids sur le sable ensoleillé, loin de la mer. Espèce xérophile, atteignant le Sahara central.

Camponotus sylvaticus (Ol.), sbsp. **barbaricus** (Em.). Existe partout, mais moins abondamment que dans les régions argilo-calcaires ou ro-

cheuses. Favorisé par l'argile, l'humus, mais non par l'ombre des arbres, malgré son nom. Omnivore. Race berbère d'une espèce asiatique et méditerranéenne.

Camponotus Gestroi Em., race inédite. Une ouvrière sur Chêne liège, zone ouest.

C. lateralis (Ol.) Fourmi nidifiant de préférence en terrain meuble, au contact d'une souche ou d'une racine d'arbre, dont la présence semble nécessaire à la reine fondatrice. Très variable ; peu commune en Mamora :

Variété rouge nouvelle, faisant passage au *C. Sichelii* Forel : ça et là, Chênes ; race noire (sbsp. *spissinodis* Forel) : très abondante là où elle existe, mais localisée (vue dans 3 stations sur 22). Monte sur les arbres, où elle concurrence la suivante dans la recherche des Pucerons :

Colobopsis truncata (Spin.). Se trouve sur un quart ou un tiers des Chênes, en tous lieux. D'un rouge plus vif que la forme d'Europe. Pour l'écologie, voir ci-dessus, p. 130.

Lasius niger (L.) sbsp. *lasioides* Em. var. **barbara** S. Insecte importé, amené dans plusieurs jardins et quelques bois de Chênes ou d'Eucalyptus. Limité à la bande océanique (moins de 20 km de la mer). Assez nuisible. Race méditerranéenne d'une des Fourmis les plus répandues par l'homme (régions paléarctique et néarctique, avec nombreuses sous-espèces assez mal décrites).

Cataglyphis bicolor (Fab.) Banalité du sud méditerranéen : grosse Fourmi chasserresse à tête rouge, abondante partout sauf en lieux ombragés. Indifférente à la région et au terrain, éliminée par l'humus. S'attaque notamment aux *Messor*. Les variétés créées dans cette espèce semblent très artificielles. En Mamora, on trouve le type et la var. *basalis* S., reliés par des formes de passages.

Cataglyphis albicans Roger. En Afrique nord-ouest, aucune race de cette Fourmi ne semble bien adaptée aux sols sablonneux : elle est donc assez rare en Mamora, plus fréquente sur l'argile côtière de Rabat (sbsp. *Otini* S.). Les faits changent en Egypte et au Sahara central, où les races *rubra* Forel et *livida* André peuplent surtout le sable. On voit sur cet exemple combien les facteurs de distribution dépendent de la physiologie raciale, plus que des propriétés d'ensemble de l'espèce.

La forme récoltée ça et là en forêt, loin des rivages, est une variété nouvelle de la sous-espèce *cubica* Forel, dont le mâle est bien distinct de ceux de Rabat et d'Alger.

Biogéographie globale de la Mamora.

Sur 45 espèces, 13 ne sont connues que de Berbérie, dont 3 du Maroc seul. De plus, 4 sont ibéro-mauritaniennes, poussant jusqu'au sud de la France (exemples : *Aphaenogaster gibbosa*, *Oxyopomyrmex Saulcyi*).

Donc, au moins un tiers de Fourmis nettement atlantiques, c'est-à-dire de l'Atlas. Très peu d'entre elles (comme *Plagiolepis Schmitzi*, *Te-*

tramorium punicum) atteignent à l'ouest Madère ou les Canaries : l'origine de ces formes est plutôt semi-désertique africaine, sauf pour le *Plagiolepis* limité à la zone océanique du Maroc.

Les deux autres tiers sont largement méditerranéens, beaucoup même à tendance désertique, tels que *Monomorium Salomonis* et *Cataglyphis bicolor*, dont l'aire s'étend loin en Asie. Enfin, une seule Fourmi vraiment importée d'Europe : le *Lasius niger*, qui semble donner ici des mutations inédites.

Ce peuplement diffère plus ou moins de la statistique générale de la Berbérie (Sahara inclus). Voici un résumé des principaux faits :

Origine de l'espèce	Ibéro-berbère	Méditerranéenne	Ethiopienne	Importée
o/o en Mamora (45 esp.)	40 o/o	58 o/o	0	2 o/o
o/o total en Berberie . (250 espèces)	33 o/o	47 o/o	15 o/o	3 o/o

Les éléments éthiopiens, si répandus au Sahara et même en Kabylie, font la différence essentielle entre notre forêt du Maroc et le reste de la Berbérie. Au climat atlantique frais s'ajoute l'absence du calcaire favorable aux endogés d'origine tropicale (*Dorylus*, *Anochetus*, etc...).

60 % des Fourmis locales manquent au Sahara, et les races désertiques orientales, comme *Pheidole pallidula arenarum*, n'existent qu'en faible nombre dans la partie sèche de la forêt.

Pour terminer, il n'est pas sans intérêt de citer les Fourmis très banales, mais absentes ou rares en Mamora. Voici leur liste abrégée :

<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i> Luc.	<i>Tetramorium maurum</i> (Sant.)-
<i>A. pallida</i> Nyl.	<i>Plagiolepis Crosi</i> (Sant.)
<i>Messor instabilis</i> , st. <i>minor</i> André.	<i>Acantholepis Frauentfeldi</i> Mayr
Genre <i>Solenopsis</i> Westw. en entier.	<i>Camponotus Alii</i> Forel.
<i>Leptothorax flavispinus</i> André.	<i>C. rufoglaucus</i> , st. <i>micans</i> Nyl.

Toutes ces formes existent abondamment à Fès, Sefrou, Ifrane, c'est-à-dire dans la région argilo-calcaire du Maroc. Le cas du *Leptothorax flavispinus* est différent : espèce arboricole et semi-désertique, elle habite plutôt la Tunisie et l'Atlas saharien que les parages de l'Océan.

Donc, le manque de tout facies rocheux en Mamora entraîne celui d'un bon tiers des Fourmis classiques de Berbérie. La liste de ces absents sur le sable, une fois de plus, ne vaut que pour le Maroc humide, car des races de l'*Acantholepis Frauentfeldi* et du *Messor minor* sont arénicoles au Sahara.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Sur environ 2.500 kilomètres carrés, la forêt de Mamora étend ses sables, parfois mêlés d'argile, et son boisement de Chênes-liège peu con-

centré. Le comptage des fourmilières montre 13 espèces dominantes sur le sol, et trois sur les arbres. La comparaison détaillée de 22 stations permet de dégager les facteurs favorables à chacune de ces Fourmis prépondérantes :

La distance à l'Océan, la nature du sol, la végétation, le pâturage et le feu exercent les influences essentielles. L'humus noir et l'argile sont très souvent nuisibles. Deux espèces d'origine atlantique préfèrent la zone côtière plus arrosée. Le faciès le plus riche en formes variées est un bois de Chênes peu dense, sur sable sans humus, avec plantes basses fréquentes et pas d'incendie : c'est en somme l'état sauvage modifié par un pâturage moyen.

Sur les arbres, tout indique un peuplement assez médiocre par les Fourmis : dans les forêts de Provence, les Insectes nichant au sein des vieux rameaux sont beaucoup plus abondants et variés. Le rôle des Oiseaux dans la régression de cette faune est peut-être à invoquer.

Sur les 55 formes récoltées en Mamora au printemps 1942, environ 3 espèces et 14 races nouvelles sont à signaler. Une seule : *Tapinoma minor*, correspond à un matériel assez nombreux pour être décrite ici. L'ensemble comprend un tiers de Fourmis berbères ou ibériques, deux tiers de types largement méditerranéens, pratiquement aucune espèce d'origine tropicale. L'absence totale de calcaire et même de rochers explique le manque de certains Insectes, très classiques dans le reste du Maroc. Le nid très curieux d'*Oxyopomyrmex gaelulus* est figuré.

La présente étude n'est qu'une première contribution à l'écologie des Hyménoptères d'Afrique du Nord, et montre déjà une grande influence des milieux locaux, très variés sous l'apparente monotonie de cette vaste région.

* *
*

Bibliographie sommaire

De nombreux travaux concernent, d'une part les forêts du Maroc, d'autre part les Fourmis nord-africaines. Les quelques références modernes ci-dessous permettront de retrouver les publications essentielles :

EMBERGER (L.). — Aperçu général sur la végétation du Maroc (*Mém. hors série de la Société des Sc. Naturelles du Maroc*). Hans Huber, Berne, 1939.

EMERY (C.). — Beiträge zur Monographie der Formiciden des paläarktischen Faunengebietes (*Deutsch. ent. Zeitschr.*, 1908 à 1912, pp.1-780. *Genera Insectorum* : Formicidae. Bruxelles, Wytman, 1925.

RUNGS (Ch.). *Bull. Soc. Sc. nat. Maroc*, vol. 16, pp. 20-22, 1936.

SANTSCHI (F.). *Rev. Suisse de Zool.*, vol. 17, pp. 470, 1909.

Bol. real Soc. Esp. Hist. nat., vol. 21, pp.165-179, 1921.

Bull. Soc. ent. Belg., vol. 69, pp. 145-149, 1929.

Soc. scient. Fennica, Commentationes biologicae, vol. 3, p. 8, 1931.

Bull. Soc. Sc. nat. Maroc, vol. 16, pp. 199-210, 1936.

Ibid., vol. 23, p. 75, 1939.

Mém. Soc. Vaudoise Sc. nat., vol. 5, pp 295-315, 1937.

SAUVAGE (Ch.). — Annotations au catalogue des plantes du Maroc.
(*Bull. Soc. Sc. nat. Maroc*, vol. 23, pp. 127-140, 1943).

Mutation de bourgeon chez le cotonnier.

par Jacques MIEGE

Le Budi est un Cotonnier d'origine hybride. Il résulte du croisement du Karangani A 10 (*Gossipium indicum*) et du Garroh Hills (*G. cernuum*).

Le Karangani A 10 possède des feuilles peu découpées, à 3-5 lobes, larges et arrondis. L'indice foliaire établi d'après la méthode de Lawrence BALLS (L/L'), moyenne de 15 feuilles, est égal à 1,11.

B

Le Garroh Hills, par contre, se caractérise par ses feuilles étroites, aux sinus profonds, les lobes étant nettement moins larges à leur base qu'en leur centre ce qui ressort du calcul de l'indice foliaire, dont la valeur est de 6,69. Les feuilles ont de 5 à 7 lobes.

Ces deux cotonniers se reconnaissent également à d'autres caractères dont les principaux résident dans la forme et les dimensions des capsules et dans les qualités de la fibre que l'un et l'autre produisent.

Le Budi, quant à lui, a habituellement des feuilles intermédiaires mais avec, parfois, quoique sa sélection soit déjà poussée, des disjonctions dans un sens ou dans un autre. L'indice foliaire du Budi, type moyen et stable est de 3,80 (il est à remarquer que la moyenne Garroh Hills + Karangani 2, soit $1,11 + 6,69$ est égale à 3,90, ce qui se rapproche

2

beaucoup de la valeur trouvée dans la pratique pour le Budi).

Cet hybride a été introduit en A.O.F. vers 1928. Il avait été créé par la Station de Coïmbatore aux Indes. Sa purification a été poursuivie à la fois par l'Office du Niger et la Station de Ferkéssédougou. Nous possédons depuis deux ans des graines provenant des lignées de ces deux centres. Les lignées de Ferkéssédougou sont, quant au caractère forme de la feuille (examen des feuilles ayant le même âge et la même position sur la plante) très homogènes. Elles ont été suivies pendant douze ans à cette station avec autofécondation depuis 1934. Elles sont en observation depuis 1942 à la Station Cotonnière de Bouaké.

C'est dans une de ces lignées stables, la B I-02 à feuilles ayant des lobes moins profonds que ceux du Garroh Hills mais plus incisés que ceux du Karangani (v. fig. 1) que nous avons rencontré cette année un pied présentant un feuillage mixte résultant d'une mutation de bourgeon. La plante possède dans son ensemble les feuilles du type intermédiaire Budi mais deux de ces rameaux portent des feuilles du type Karangani. Tous les autres caractères sont identiques. Les indices foliaires sont respectivement de 1,35 pour les feuilles provenant du rameau muté (moyenne de 10 feuilles) et de 3,37 pour le rameau normal (sur 10 feuilles).

Il s'agit d'une mutation somatique qui provient d'une modification génétique des cellules méristématiques. Cette mutation gemmaire serait semblable à celles signalées par SHAMEL et POMEROY chez les Auran-tiacées, STOUT chez *Coleus*, BENEDICT chez les Fougères, etc...

Si nous en croyons LEAKE qui a opéré un croisement *G. indicum* × *G. cernuum* et qui conclut que le caractère feuille découpée chez les



Fig. 1. — A, feuille de Garroh Hilles, indice foliaire : 6,69 ; B, feuille de Karangani A 10, indice foliaire : 1,11 ; C, feuille de rameau normal de Budi B1-02-05, indice A 10, indice foliaire : 1,11 ; D, feuille de rameau mutant, indice foliaire : 1,35 (figures réduites des deux tiers).

cotonniers de l'Ancien Monde est dominant sur le caractère feuille massive l'on serait en face d'une régression, d'un retour très net au parent récessif. Cet exemple serait peut-être à comparer à certaines mutations découvertes par BAUR sur *Antirrhinum majus*. Chez cette

espèce il a été signalé une plante Dd dont un rameau devint dd à la suite d'une mutation gemmaire, D étant un facteur de distribution de coloration ; également un individu Ff mutant ff et chez lequel les fleurs rouges deviennent ivoire ; dans un troisième cas une plante à fleurs de coloration du type *picturatum* Gg produisit un gg à fleurs rouges homogènes.

Mais, il nous semble, étant donnée la diversité des formes des feuilles (à notre avis trois types intermédiaires) et la stabilité en particulier de l'état moyen Budi qui est fixé, que l'on n'est pas en présence d'un simple caractère monofactoriel mais d'une série d'allélomorphes multiples. Si le Budi était hétérozygote sa ségrégation se produirait à chaque génération ce qui n'est pas le cas tout au moins dans les lignées qui nous parviennent de Ferkéssédougou où, en dehors de ce mutant, nous n'avons rencontré qu'une lignée se disjoignant, soit un pied sur 96 (et encore s'agit-il peut-être d'un mutant ?)

Le croisement *G. cernuum* × *G. indicum* suivrait pour le caractère envisagé une ségrégation semblable à celle obtenue dans les croisements entre cotonniers du Nouveau Monde chez lesquels HARLAND admet que quatre gènes conditionnent la forme de la feuille. AFZAL, qui a effectué des croisements entre cotonniers à n chromosomes = 13 confirme les vues de LEAKE mais il note l'existence de gènes mineurs effectifs seulement en présence du gène principal fournit par le *G. cernuum*. Une nouvelle étude sur le Budi et ses ascendants devrait être entreprise pour vérifier les conditions de la transmission des caractères foliaires.

Quoiqu'il en soit nous avons à faire à une mutation d'un gène. Le mutant a produit plusieurs fleurs que nous avons auto-fécondées. Les graines provenant des capsules du rameau mutant et du rameau normal seront semées pour permettre d'étudier les comportements de la mutations et d'en déduire si la constitution est homozygote ou hétérozygote.

Les mutations de bourgeons ne paraissent pas très fréquentes chez les cotonniers à l'inverse de ce qui se produit chez de nombreuses plantes : *Citrus*, arbres fruitiers, chrysanthèmes, pommes de terre, puisque c'est l'unique cas découvert par nous dans une masse de 25.000 pieds appartenant à diverses espèces et examinées constamment cette année et le seul des 3.000 plants Budi que nous avons en observation. L'an dernier non plus aucune mutation de bourgeons n'a été détectée sur un grand nombre de plantes en culture.

Bouaké, le 20 janvier 1944.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXXV

I. — Table méthodique des matière

ZOOLOGIE

Etude de quelques problèmes d'Endocrinologie génitale chez un Batracien Anoure (Discoglosse) et certains Reptiles du Sud-Algérien. Unité des processus hormonaux dans le domaine sexuel chez les Vertébrés par R. KEHL.....	31
Répartition des Fourmis en Afrique du Nord par F. BERNARD.....	117
Note sur l'écologie des Fourmis en forêt de Mamora (Maroc) par F. BERNARD	125

BOTANIQUE

Une nouvelle espèce de <i>Cystoseira</i> (Fucales, Sargassacées) des côtes d'Algérie par J. FELDMANN	7
Sur la fructification du <i>Cupressus Dupreziana</i> A. Camus du Tassili-n-Ajjer par R. MAIRE	12
Sur la Flore du Mont Greboun (Aïr septentrional) par R. MAIRE....	12
Sur une Méliolacée (Ascomycètes, Erysiphales) vivant associée à une Cyanophycée par J. FELDMANN	13
Observations sur la Morphologie florale du figuier (<i>Ficus carica</i> L.) par G. VALDEYRON	20
Etude de la pigmentogénèse : Pigments rouges de la Scille maritime (<i>Urginea maritima</i> Baker) par H. ROQUES	29
Sur deux <i>Silene</i> marocains par R. MAIRE	39
Sur les cellules sécrétrices à mucilage de certains <i>Halymenia</i> (Rhodophycées) par J. et G. FELDMANN	41
Un Saule hybride inédit par P. FONT-QUER	48
Révision du genre <i>Botryocladia</i> Kylin (Rhodophycées, Rhodyméniacées) par G. FELDMANN	49
Variations et anomalies rencontrées chez le cotonnier par J. MIÈGE	62
Mutations de cotonniers par J. MIÈGE	78
Hypothèse et théorie du « Phyllome ». Seconde note, par A. CUÉNOD	86
Quelques remarques sur la Phyllotaxie des Géraniacées p .A. CUÉNOD	94
Sur la présence du genre <i>Chrysosplenium</i> en Afrique du Nord par L. FAUREL et J. FELDMANN	103
L'action de l'homme sur la végétation dans la région des Monts Nimba et du Massif des Dans (Afrique Occidentale française) par R. SCHNELL	111
Mutation de bourgeon chez le cotonnier par J. MIÈGE	141

DIVERS

Sur un traitement curatif du typhus exanthématique par la Scille fraîche (<i>Urginea maritima</i> (L) Baker) par H. ROQUES	17
---	----

II. — Table par ordre alphabétique d'auteurs

BERNARD (F.)	Répartition des Fourmis en Afrique du Nord	117
BERNARD (F.)	Note sur l'écologie des Fourmis en forêt de Mamora (Maroc)	125
CUÉNOD (A.)	Hypothèse et théorie du « Phyllome ». Seconde note	86
CUÉNOD (A.)	Quelques remarques sur la Phyllotaxie des Géraniacées	94
FAUREL (L.) et FELDMANN (J.)	Sur la présence du genre <i>Chrysosplenium</i> en Afrique du Nord	103
FELDMANN (G.)	Révision du genre <i>Botryocladia</i> Kylin (Rhodophycées, Rhodymeniales)	49
FELDMANN (J. et G.)	Sur les cellules sécrétrices à mucilage de certains <i>Halymenia</i> (Rhodophycées)	41
FELDMANN (J.)	Une nouvelle espèce de <i>Cystoseira</i> (Fucales, Sargassacées) des côtes d'Algérie	7
FELDMANN (J.)	Sur une Méliolacée (Ascomycètes, Erysiphales) vivant associée à une Cyanophycée..	13
FONT-QUER (P.)	Un Saule hybride inédit	48
KEHL (R.)	Etude de quelques problèmes d'Endocrinologie génitale chez un Batracien Anoure (Discoglosse) et certains Reptiles du Sud-Algérien. Unité des processus hormonaux dans le domaine sexuel chez les Vertébrés	31
MAIRE (R.)	Sur la fructification du <i>Cupressus Dupreziana</i> A. Camus du Tassili-n-Ajjer	12
MAIRE (R.)	Sur la Flore du Mont Greboun (Aïr septentrional)	12
MAIRE (R.)	Sur deux <i>Silene</i> marocains	39
MIÈGE (J.)	Variations et anomalies rencontrées chez le Cotonnier	62
MIÈGE (J.)	Mutations de Cotonniers	78
MIÈGE (J.)	Mutation de bourgeon chez le Cotonnier ..	141
ROQUES (H.)	Sur un traitement curatif du typhus exanthématique par la Scille maritime (<i>Urginea Maritima</i> (L.) Baker)	17

ROQUES (H.)	Etude de la pigmentogenèse : Pigments rouges de la Scille maritime (<i>Urginea maritima</i> Baker)	29
SCHNELL (R.)	L'Action de l'homme sur la végétation dans la région des Monts Nimba et du Massif des Dans (Afrique occidentale française)	111
VALDEYRON (G.)	Observations sur la morphologie florale du Figuier (<i>Ficus carica</i> L.)	20

III, — Liste des genres, espèce et variétés nouvellement décrite dans ce bulletin ⁽¹⁾

ANIMAUX

Insectes

<i>Tapinoma minor</i> F. Bernard	135
--	-----

VÉGÉTAUX

Rhodophycées

<i>Botryocladia madagascariensis</i> G. Feldmann	57
--	----

Phéophycées

<i>Cystoseira algeriensis</i> J. Feldmann	7
---	---

Ascomycètes

<i>Dimerina cyanophila</i> J. Feldmann	13
--	----

Spermatophytes

× <i>Salix Goerziana</i> Font-Quer	78
--	----

Achevé d'imprimer, le 14 Août 1945.

Le Secrétaire général, Gérant du Bulletin :

J. FELDMANN.

(1) Les noms créés sont indiqués en caractères gras.

Avis aux auteurs

Pour faciliter la tâche du secrétaire général et éviter des retards et des frais supplémentaires dans la publication de leurs travaux, les auteurs sont priés de se conformer aux recommandations suivantes :

I. — Les manuscrits destinés à être publiés dans le Bulletin doivent être rédigés *ne varietur*, dactylographiés avec double interligne sur le recto seulement de feuilles numérotées.

Aucune indication typographique concernant les caractères à employer ne doit être portée sur le manuscrit, ces indications seront indiquées sur le manuscrit par les soins du secrétariat. Seul les noms scientifiques latins (qui doivent être suivis du nom d'auteur) devront être soulignés d'un trait droit.

Les figures devront porter au verso l'indication de la réduction à leur faire subir ; la justification du Bulletin étant 11 cm 5 × 17 cm 5. Autant que possible, il y a intérêt à grouper ensemble plusieurs figures de petite taille pour constituer un seul cliché.

Les lettres et autres indications à faire figurer sur les clichés devront être dessinées à l'encre de Chine ou indiquées à l'aide des alphabets utilisés à cet effet. Les figures dans le texte (figures au trait à l'encre de Chine) seront numérotées en chiffres arabes ; les planches hors texte (figures au lavis ou photographiées) en chiffres romains. La légende des figures et des planches sera placée à la fin du manuscrit ; seul le numéro des figures et des planches figurera au verso de celles-ci.

Les indications bibliographiques peuvent être placées soit en notes infrapaginales, soit groupées en un index bibliographique à la fin de l'article. Pour chaque référence indiquer le nom de l'auteur, ses initiales entre parenthèses, le titre du travail, le titre (abrégé s'il y a lieu) du périodique dans lequel il a été publié, le tome, la page, le cas échéant le lieu de publication et enfin la date.

II. — Les auteurs reçoivent un exemplaire de la première épreuve de leur article qu'ils sont priés de retourner sans délai au secrétaire après correction.

Les secondes épreuves sont corrigées par les soins du secrétariat. En cas de retard dans le renvoi des épreuves corrigées, il ne sera pas tenu compte des corrections effectuées par les auteurs.

Toutes modifications sur les épreuves du texte primitif d'un article, entraîne des frais supplémentaires de correction qui sont à la charge des auteurs.

III. — Par décision du Conseil en date du 8 novembre 1941, les membres de la Société ont droit, *en principe*, et si la situation budgétaire de la Société le permet, à l'impression gratuite de 12 pages de texte par an s'ils payent leur cotisation depuis 5 ans au moins et à 8 pages dans le cas contraire.

Les frais de composition et d'impression des pages en excédent sont à la charge des auteurs. Il en est de même pour tous les frais supplé-

mentaires : composition de tableaux, petit texte, langues étrangères, etc... ainsi que l'exécution des clichés et éventuellement leur tirage en hors texte sur papier couché.

L'envoi d'un manuscrit à la Société en vue de sa publication comporte, de la part de l'auteur, l'engagement tacite de rembourser la partie des frais d'édition que la Société ne prend pas à sa charge.

IV. — Les tirés à part des articles publiés dans le Bulletin sont à la charge des auteurs. (Voir le tarif à la page 2 de la couverture du Bulletin). Le nombre des tirés à part demandés doit être indiqué (en précisant si l'on désire ou non des couvertures) sur le manuscrit.

TARIF

des Publications de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord

1° BULLETIN MENSUEL : Abonnement : 150 francs par an

Il paraît un numéro tous les mois, sauf en août, septembre et octobre.

2° TABLE RÉCAPITULATIVE DU BULLETIN : Tomes I à XII (1909-1921) : 20 fr.

3° MÉMOIRES (in-8°)

	Prix net	
	Pour les membres	Pour les non membres
N° 1. HEIM DE BALSAC. — Contributions à l'Ornithologie du Sahara central et du Sud-Algérien, 127, p., 7 pl., 1926	40 fr.	60 fr.
N° 2. P. DE PEYRIMHOFF. — Mission scientifique du Hoggar. Coléoptères, 173 p., 3 pl., 2 cartes, 1931.....	60 fr.	80 fr.
N° 3. D ^r R. MAIRE. — Etudes sur la Flore et la Végétation du Sahara central, I et II, 272 p., 37 pl., 2 cartes, 1933	120 fr.	160 fr.
III, p. 273-433, 1940	60 fr.	100 fr.
N° 4. L.-G. SEURAT. — Etudes Zoologiques sur le Sahara central, 198 p., 4 pl., 1 carte, 1934	80 fr.	100 fr.
N° 5. J. SAVORNIN. — Notice Géologique sur le Sahara central, 31 p., 1 carte col., 1934	30 fr.	40 fr.

(Port en plus pour l'étranger).

Ces prix sont à majorer de 100 %

4° MÉMOIRES HORS-SÉRIE

Mme L. GAUTHIER-LIÈVRE. — Recherches sur la Flore des Eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie, 1 vol. in-4°, 300 p., 14 pl., 1931.

Ce dernier mémoire est en vente au Secrétariat des Facultés d'Alger

(Service du legs AZOUBIB) : 150 fr.